

# 第 1 章 系统简介

## 1.1 系统功能

《丰海ZLS-09重力式码头计算软件》是码头结构计算机辅助设计系统系列软件之一，它是根据新版港口工程技术规范（2009年）针对多种结构类型的重力式码头的设计而开发的一套辅助计算软件。该系统能进行实心方块、空心块体、扶壁、岸壁式沉箱、座床式圆筒等多种重力式码头结构类型以及梯形、衡重式、L型等挡土墙的辅助设计，采用可视化的界面录入数据，可进行自重、土压力、波浪力、剩余水压力、地震惯性力等荷载标准值计算、抗滑抗倾稳定验算、卸荷板后倾稳定及配筋计算、基床顶面应力计算、地基承载力验算和沉降计算，对于沉箱码头，还可以进行沉箱浮游稳定验算、构件内力和配筋计算，并具有输出结构断面示意图和输出完整的计算报告书等功能。

## 1.2 系统组成

该系统主要由数据输入模块、计算核心模块、图形显示模块及后处理模块四部分组成。

### 数据输入模块：

主要完成计算所需要的各种参数的输入，如项目参数、基本参数、水位波浪参数、结构断面参数、填料参数、基床参数、地基参数、荷载参数、组合信息等的输入，并将各数据完整的保存至数据库。

### 计算核心模块：

从数据库中调入原始数据，分别进行自重、土压力、波浪力、系缆力、剩余水压力、地震惯性力等荷载标准值计算、抗滑抗倾稳定验算、卸荷板后倾稳定性验算及配筋计算、基床和地基承载力验算、沉降计算以及构件内力和配筋计算。

### 图形显示模块：

根据输入的水位、结构断面参数和基床信息，提供结构断面图。

### 后处理模块：

输出计算报告书，并在报告书中插入荷载标准值分布图和沉降计算示意图。

## 第2章 系统的安装

### 2.1 系统运行环境

项 目	最 低	推 荐
处理器	Pentium III 800	Pentium IV 1.5G 以上
内 存	256MB	1G
可用硬盘	50MB	200MB
显示分辨率	800*600	1024*768
打印机	Windows 支持的图形打印机	激光打印机
操作系统	Windows 98	Windows XP

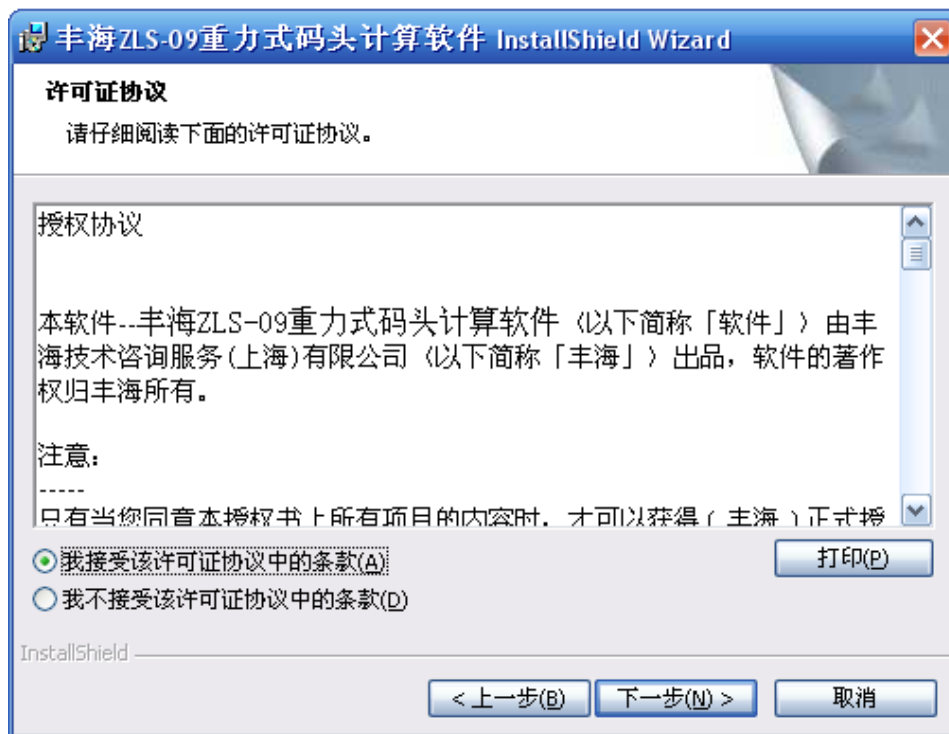
### 2.2 系统的安装

第一步，双击 setup.exe 图标，启动安装程序。



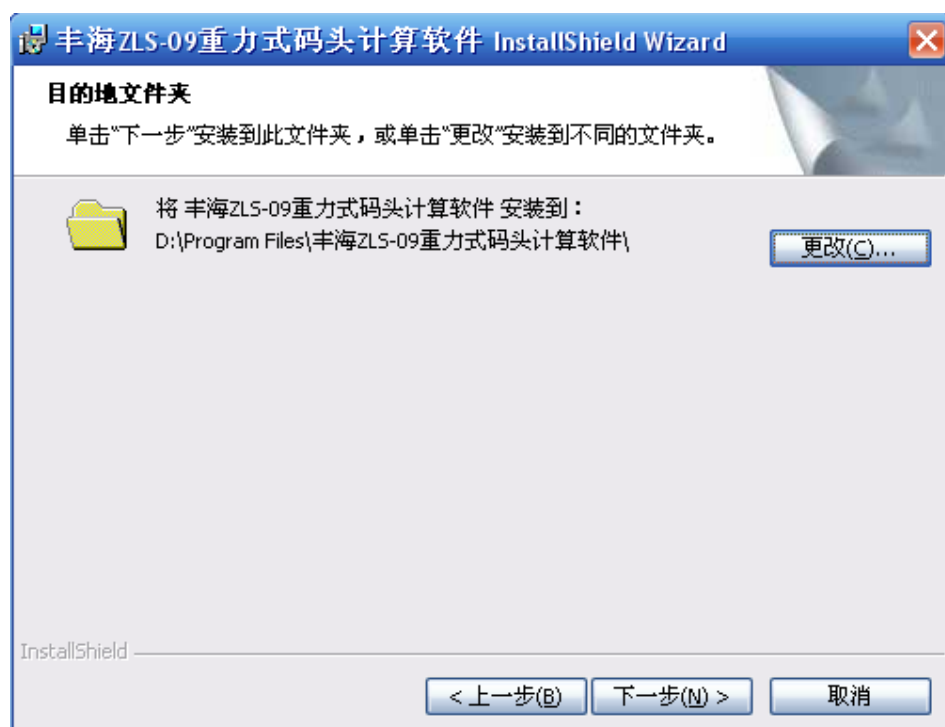
点击【下一步】，进行安装，按【取消】退出安装。

## 第二步，软件许可协议



点击【是】，继续进行安装，按【否】退出安装。

## 第三步，选择安装路径



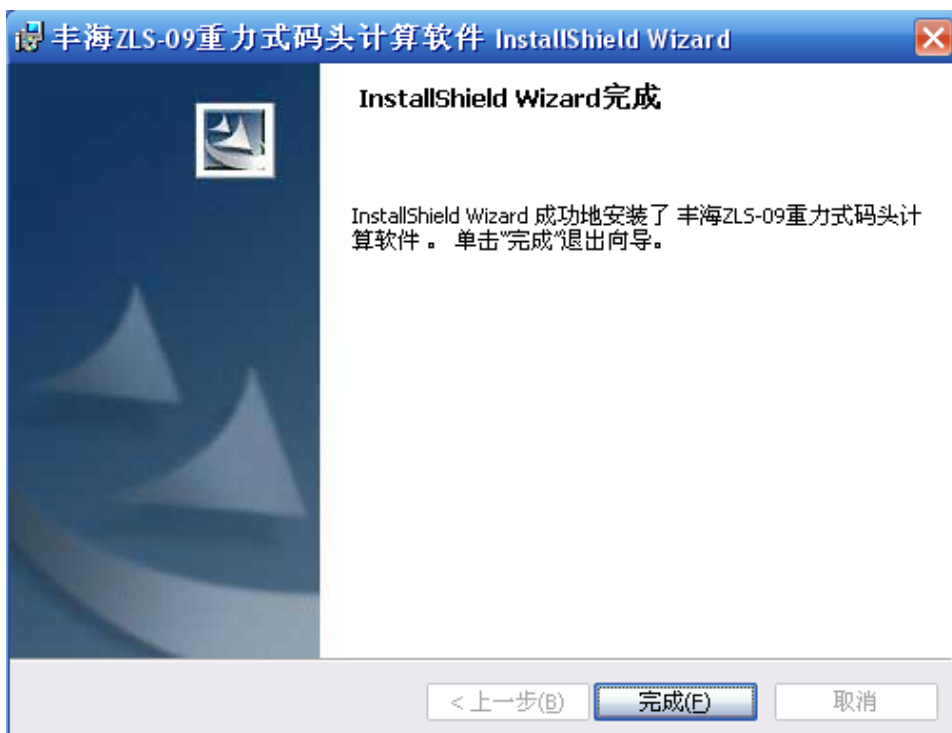
点击【浏览】，可更改安装路径，按【取消】退出安装。

第四步，系统开始拷贝文件。



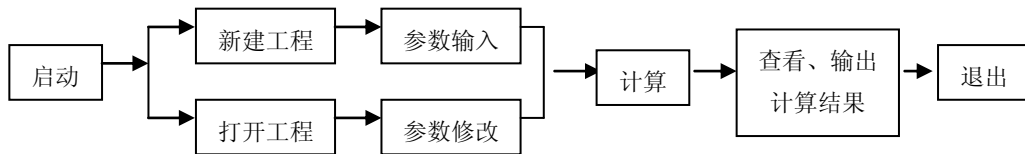
按【取消】退出安装。

第五步，安装成功。




## 第 3 章 操作说明

### 3.1 系统使用的基本流程

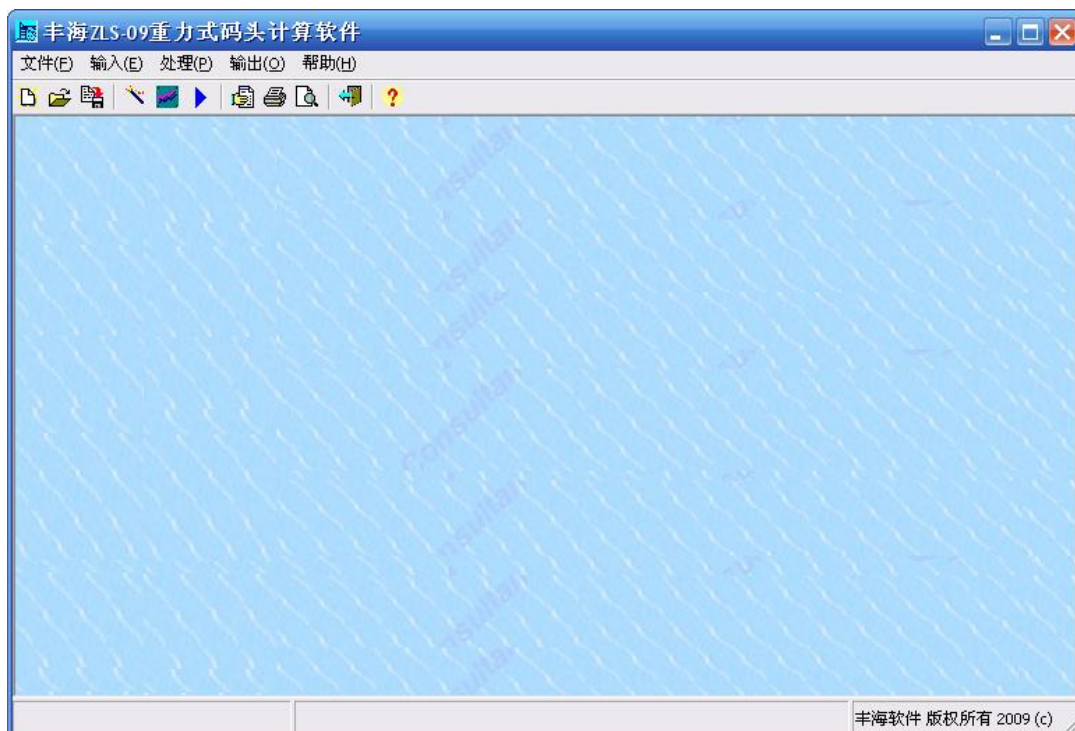


### 3.2 系统的启动

双击桌面上图标或点击桌面【开始】->【程序】->【重力式码头】->【丰海ZLS-09 重力式码头计算软件】即可启动本系统。

系统启动时，会自动进行用户合法性检测。

系统启动成功后，出现系统主界面，如下图所示。




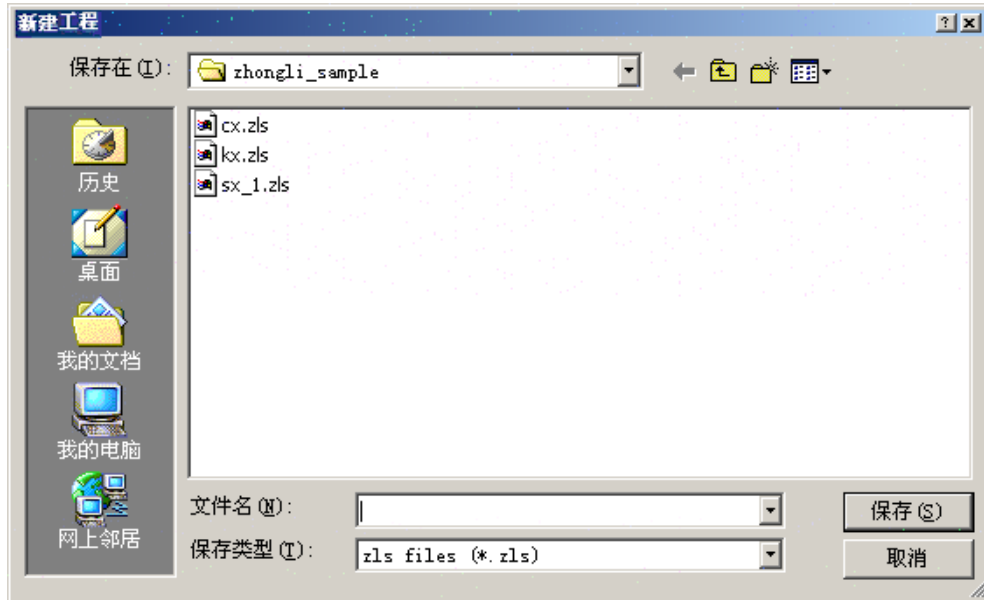
### 3.3 系统的退出

点击菜单【文件】->【退出】或标题栏【×】，即可退出该系统。


### 3.4 文件操作

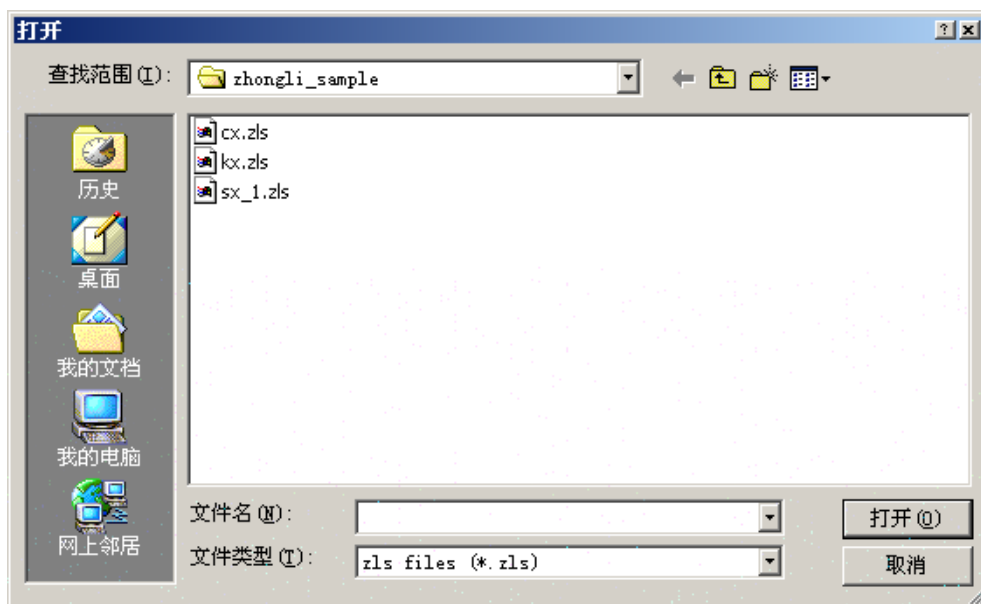
### 3.4.1 新建工程

点击菜单【文件】->【新建工程】，或者点击工具栏图标，出现新建工程界面，如下图所示，输入需要新建的工程文件名，按【保存】后返回主界面。




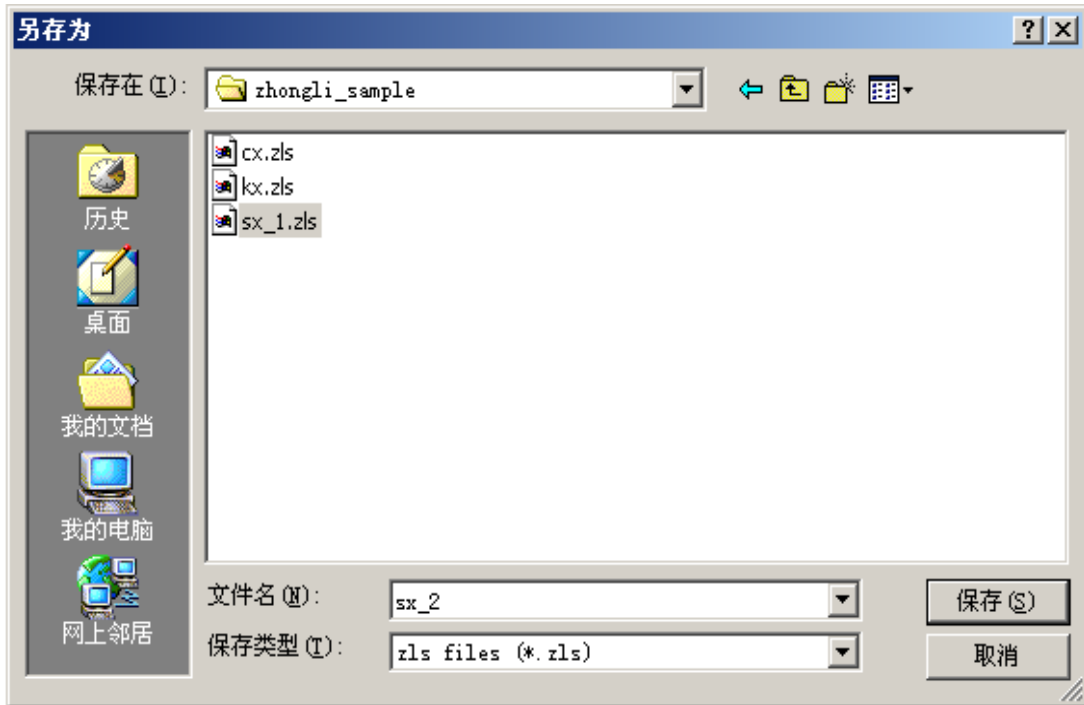
### 3.4.2 打开工程

点击菜单【文件】->【打开工程】，或者点击工具栏图标，出现打开工程界面，输入需要打开的工程文件名，按【打开】后返回主界面。




### 3.4.3 另存工程


点击菜单【文件】->【另存工程】，或者点击工具栏图标，出现另存工程界面，输入需要另行保存的工程文件名，按【保存】后即可将已打开的工程另保存为当前工程并返回主界面，原工程将被关闭。

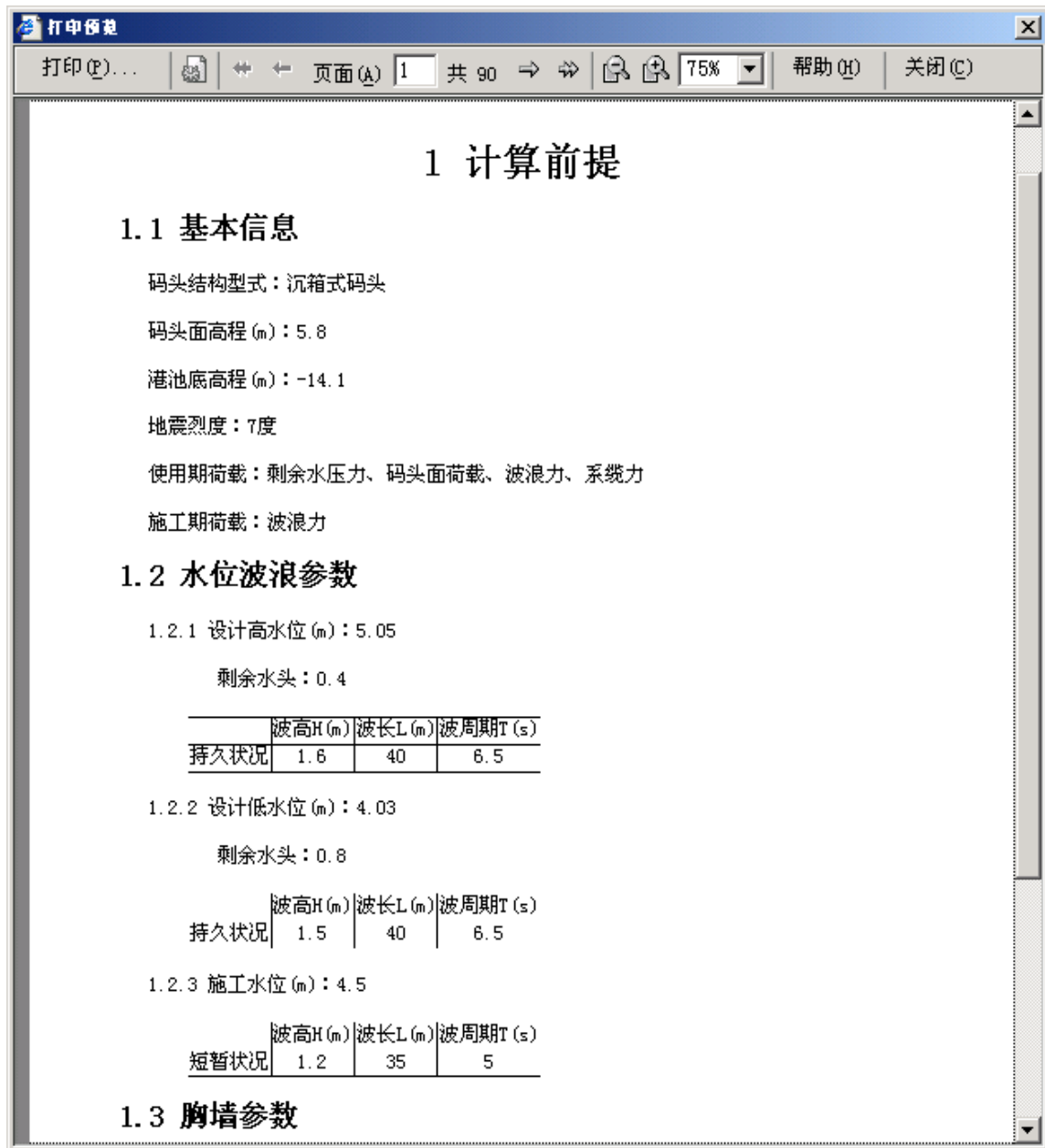


### 3.4.4 报告书打印


点击菜单【文件】->【打印】，或单击工具栏图标，即弹出报告书打印对话框，完成打印设置后即可打印报告书。

### 3.4.5 报告书打印预览

点击菜单【文件】->【打印预览】，或单击工具栏图标，即弹出报告书打印预览对话框，如下图所示。完成预览后即可打印报告书。



### 3.4.6 退出系统

点击菜单【文件】→【退出】，或单击工具栏图标，即可退出本系统。

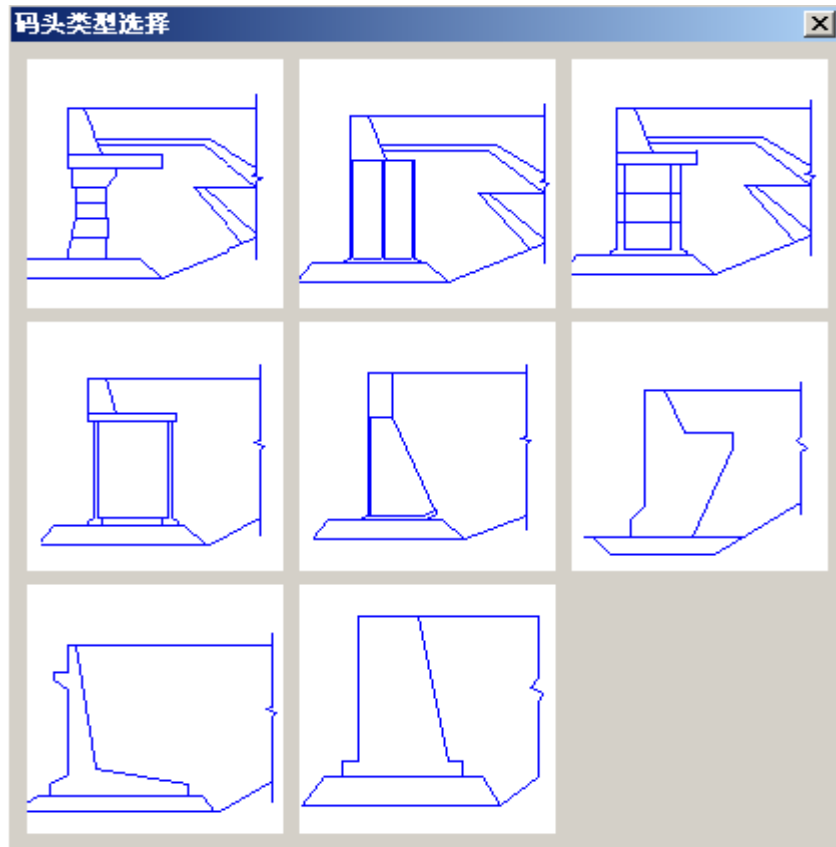
## 3.5 数据输入

### 3.5.1 码头类型选择


在新建文件或点击菜单【输入】→【码头类型选择】时程序会弹出码头类型选择

窗体，用户可以在此窗体中选择想要采用的码头类型。如果点击菜单更改已打开的工程  
的码头类型，那么该打开文件将只保留通用的数据。


本系统提供选择的重力式码头结构类型为：实心方块码头、岸壁式沉箱码头、空  
心块体码头、座床式圆筒码头、扶壁码头、衡重式挡土墙、L 型挡土墙、梯形挡土墙  
等。

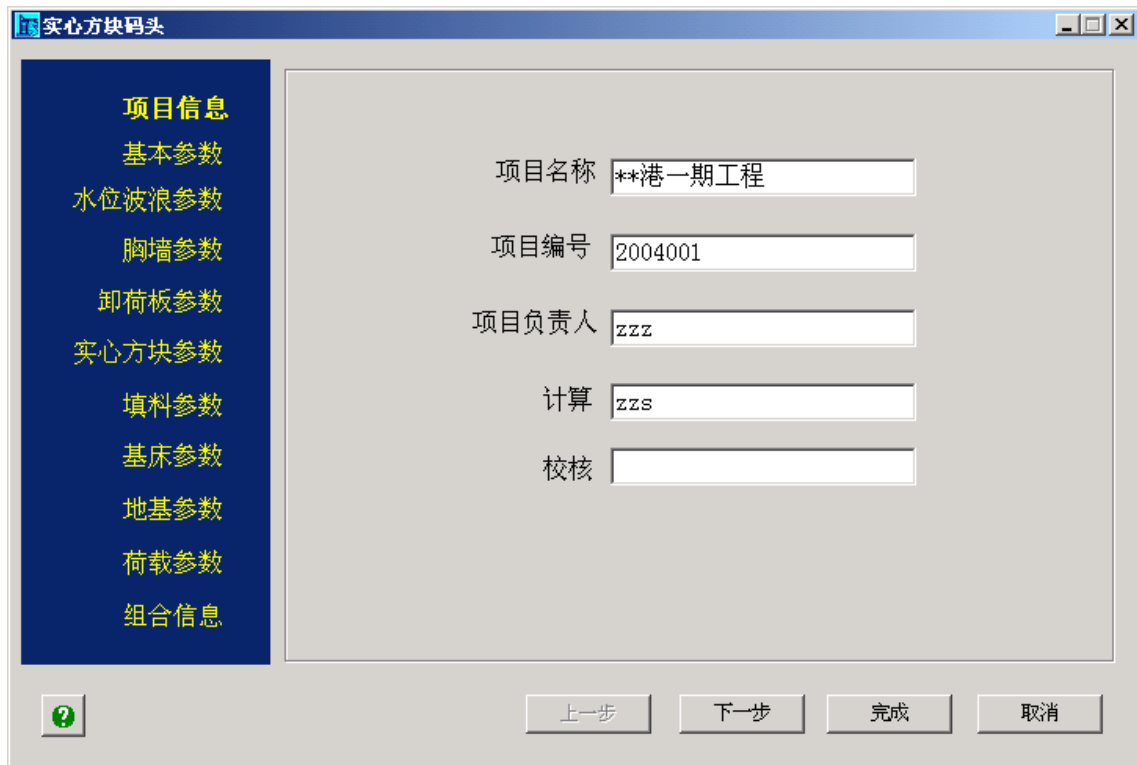


### 3.5.2 数据输入向导

点击工具栏图标，出现数据输入向导。用户可通过点击【上一步】或【下一  
步】在数据输入向导的辅助下完成整个工程的参数输入。

### 3.5.3 项目信息

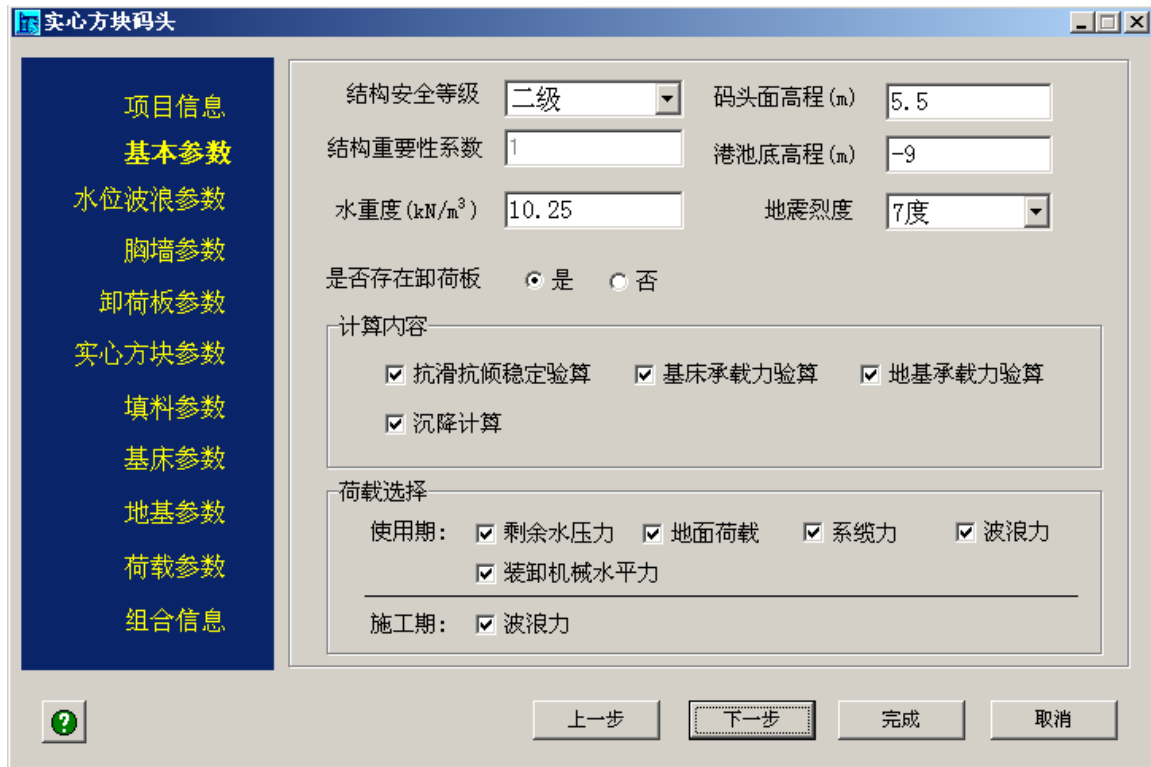
点击菜单【输入】→【项目信息】，或点击工具栏图标，出现项目信息输入界  
面，如下图所示。该界面主要输入项目名称、项目编号、项目负责人、计算人员、校  
核人员等项目基本信息。



输入结束后按【下一步】，系统将根根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.4 基本参数

点击菜单【输入】->【基本参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现基本参数输入界面，如下图所示。该界面主要输入结构安全等级、码头面高程、港池底高程、水重度、地震烈度、是否存在卸荷板选择、计算内容选择、荷载工况选择等工程基本信息。



安全等级：分一级、二级、三级 3 个安全等级，一般港口的主要建筑物安全等级宜取二级。

结构重要性系数：根据安全等级自动确定，分别为 1.1、1.0 和 0.9。

计算内容：本软件可进行抗滑抗倾稳定验算、卸荷板后倾稳定性验算及配筋计算、基床承载力验算、地基承载力验算和沉降计算，对于沉箱码头还包括构件计算和沉箱浮游稳定验算。

荷载选择：分使用期和施工期两种工况。

对于施工期，当存在波浪力时，系统将计算施工期下部结构已经安装完毕，上部结构尚未施工，并且墙后尚未回填的情况下，下部结构在波浪力作用下的向后滑动和后倾稳定性验算。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.5 水位波浪参数

点击菜单【输入】->【水位波浪参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现水位波浪参数输入界面，如下图所示。该界面主要输入各种水位及其对应的剩余水头、波高、波长、周期等数据。



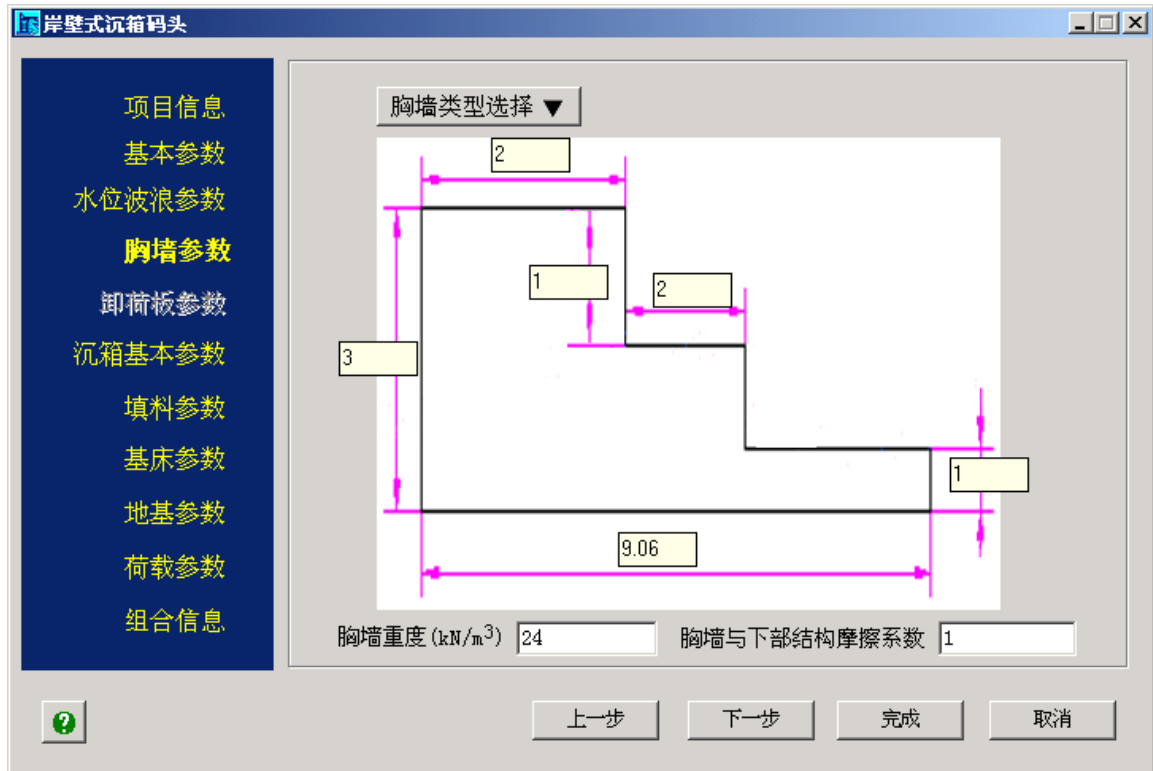
水位类型	是否勾选	水位值 (m)	波高H (m)	波长L (m)	周期T (s)	剩余水头 (m)
极端高水位	<input type="checkbox"/>					
设计高水位	<input checked="" type="checkbox"/>	5.05	1.6	40	6.5	0.4
施工水位	<input checked="" type="checkbox"/>	4.5	1.2	35	5	
极端低水位	<input type="checkbox"/>					
设计低水位	<input checked="" type="checkbox"/>	4.03	1.5	40	6.5	0.8

设计水位：分设计高水位、设计低水位、极端高水位、极端低水位、施工水位，用户可选择其中的一种或几种水位进行计算。

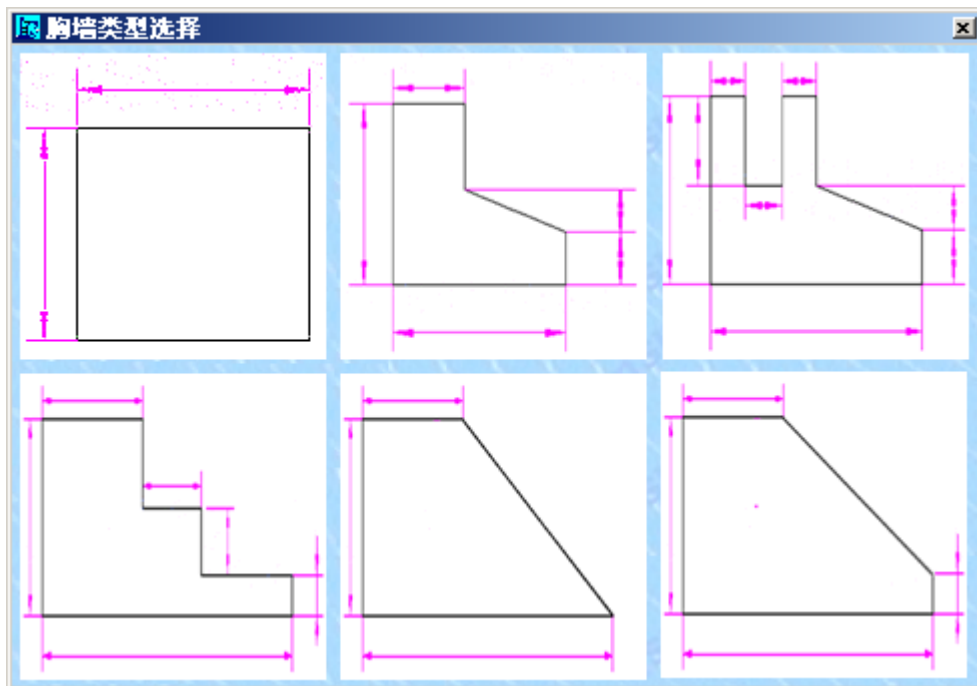
输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.6 胸墙参数

点击菜单【输入】->【胸墙参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现胸墙参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义胸墙截面尺寸、重度、与下层结构间的摩擦系数等参数。



胸墙类型：系统已定义常用胸墙截面，用户可根据自己需要点击【胸墙类型选择】来选择胸墙截面类型。



胸墙重度：胸墙重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

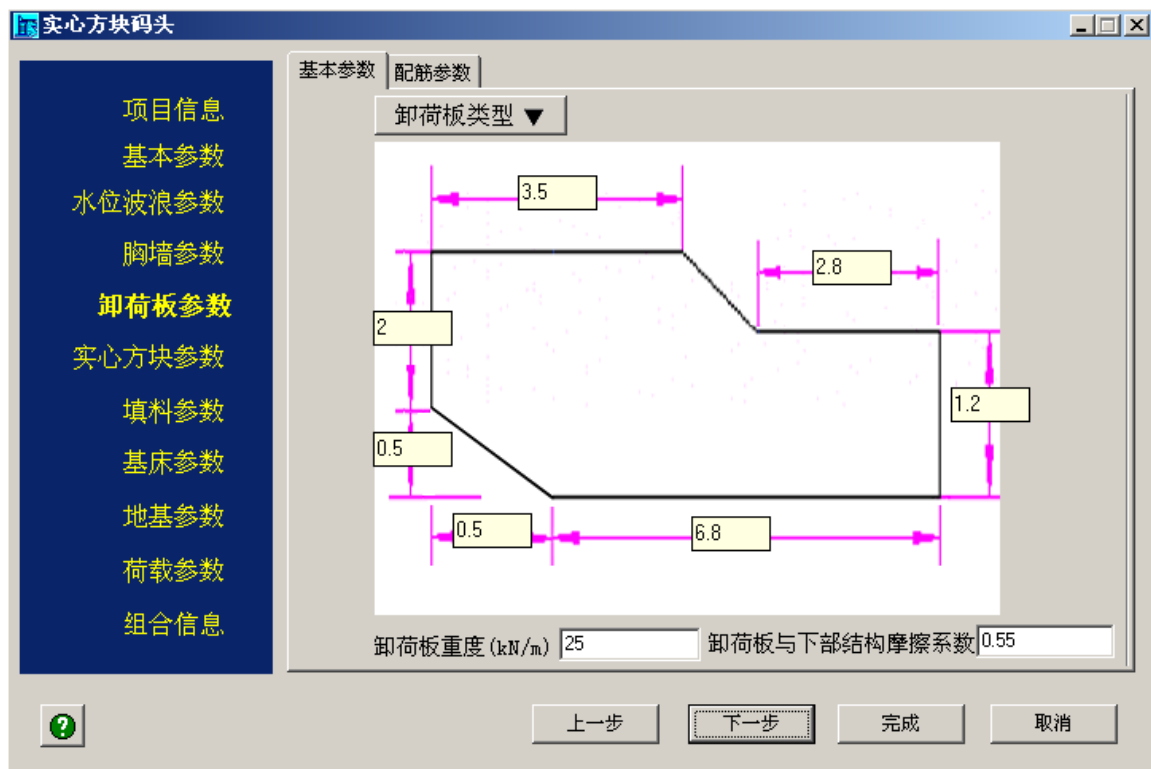
摩擦系数：摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

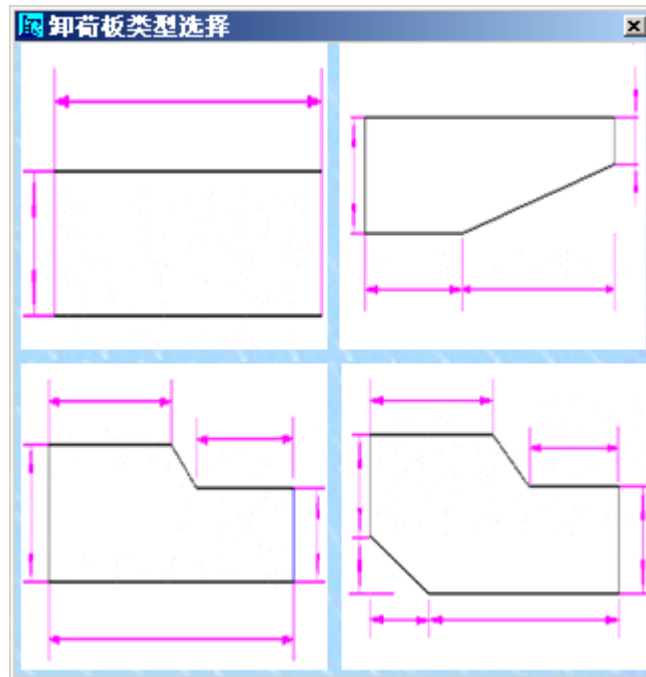
### 3.5.7 卸荷板参数

当基本参数输入界面选取存在卸荷板后，点击菜单【输入】→【卸荷板参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现卸荷板参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义卸荷板基本参数和配筋参数。

卸荷板基本参数输入界面如下图所示。该界面用于输入卸荷板类型、截面尺寸、重度、与下层结构间的摩擦系数等参数。



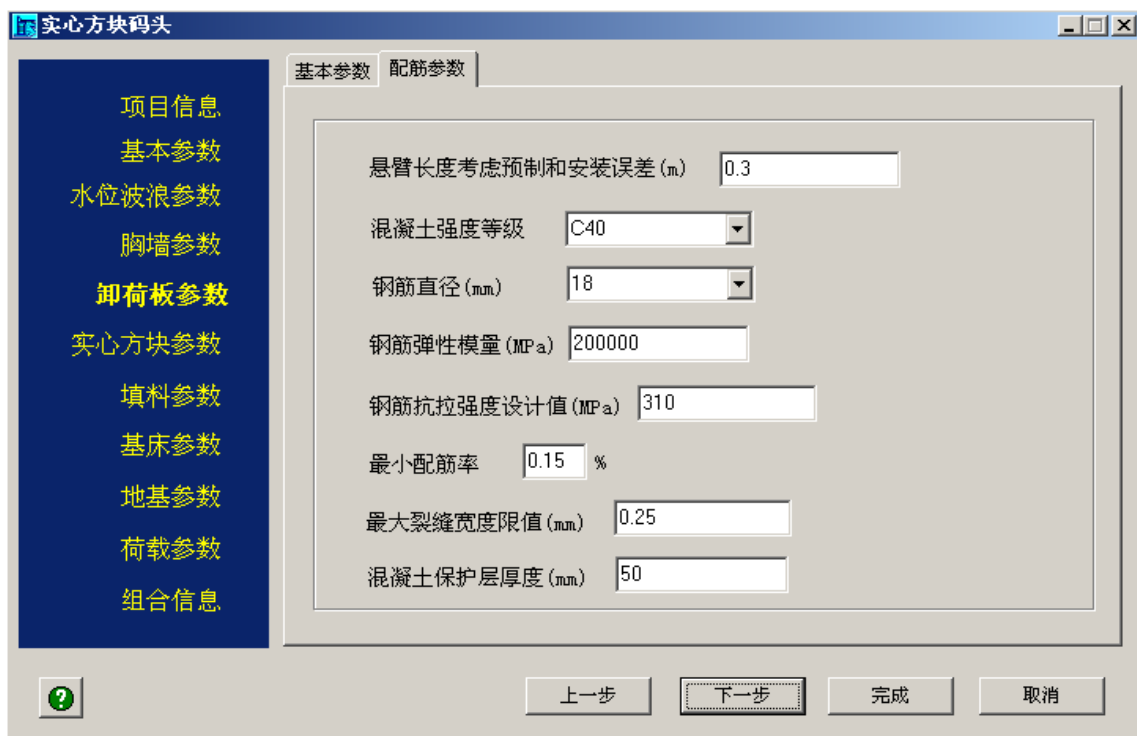
卸荷板类型：系统已定义常用卸荷板截面，用户可根据自己需要点击【卸荷板类型】来选择卸荷板截面类型。



卸荷板重度：卸荷板重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

摩擦系数：摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

卸荷板配筋参数输入界面如下图所示。该界面用于输入卸荷板的配筋参数。



悬臂长度考虑预制和安装误差：考虑卸荷板预制和安装误差及下部构件的棱角塑性变形或损坏所产生的影响，计算卸荷板配筋时，将计算固点向原前方向延伸。

混凝土强度等级：混凝土强度宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）第 8.8.1 条选取。

钢筋直径：输入用户拟采用的卸荷板钢筋直径。

钢筋弹性模量：钢筋弹性模量宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 4.2.4 选取。

钢筋抗拉强度设计值：钢筋抗拉强度设计值宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 4.2.3 选取。

最小配筋率：钢筋最小配筋率宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 7.1.8 选取。

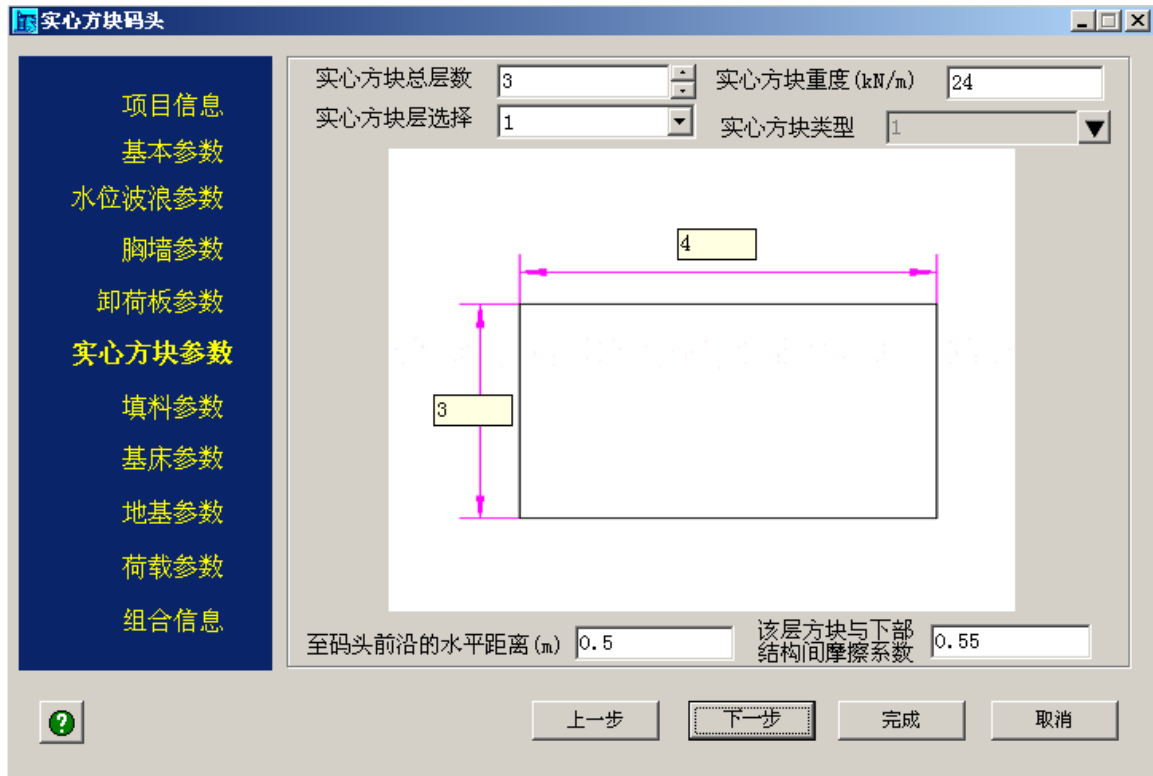
最大裂缝宽度限值：最大裂缝宽度限值宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 3.3.2 选取。

混凝土保护层厚度：构件保护层厚度宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 8.8.2 进行选择。

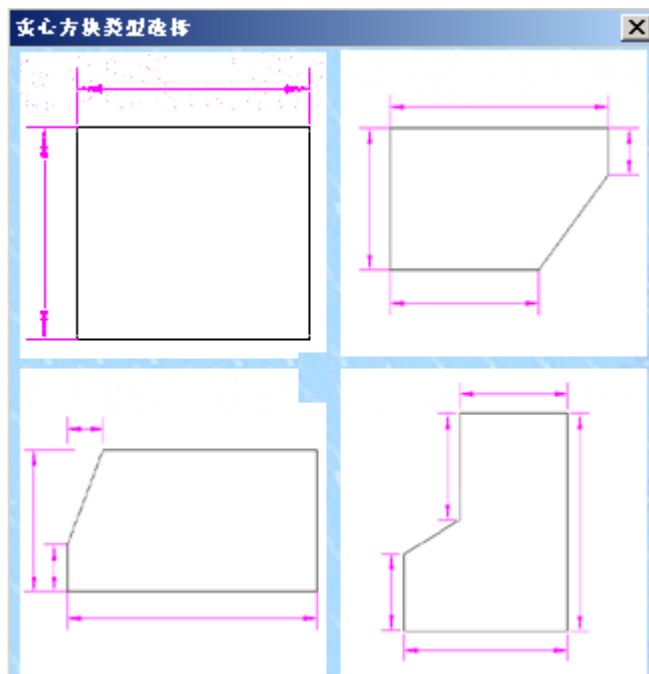
输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.8 实心方块参数

当前工程码头类型为实心方块码头时，点击菜单【输入】->【实心方块参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现实心方块参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义实心方块截面尺寸、重度、与下层结构间的摩擦系数、各层至码头前沿的距离等参数。



实心方块类型：系统已定义常用实心方块类型，用户可根据自己需要点击【实心方块类型】来选择实心方块类型。



实心方块重度：实心方块重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

至码头前沿水平距离：该层实心方块前沿至胸墙前沿的水平距离。

摩擦系数：摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

数据输入时，首先输入实心方块总层数，并选择某一层实心方块，然后选择该层实心方块类型，并输入相应的截面尺寸、重度、至码头前沿水平距离、与下层结构间的摩擦系数。更换方块层数，进行相应的操作，完成其它各层的方块的参数输入。

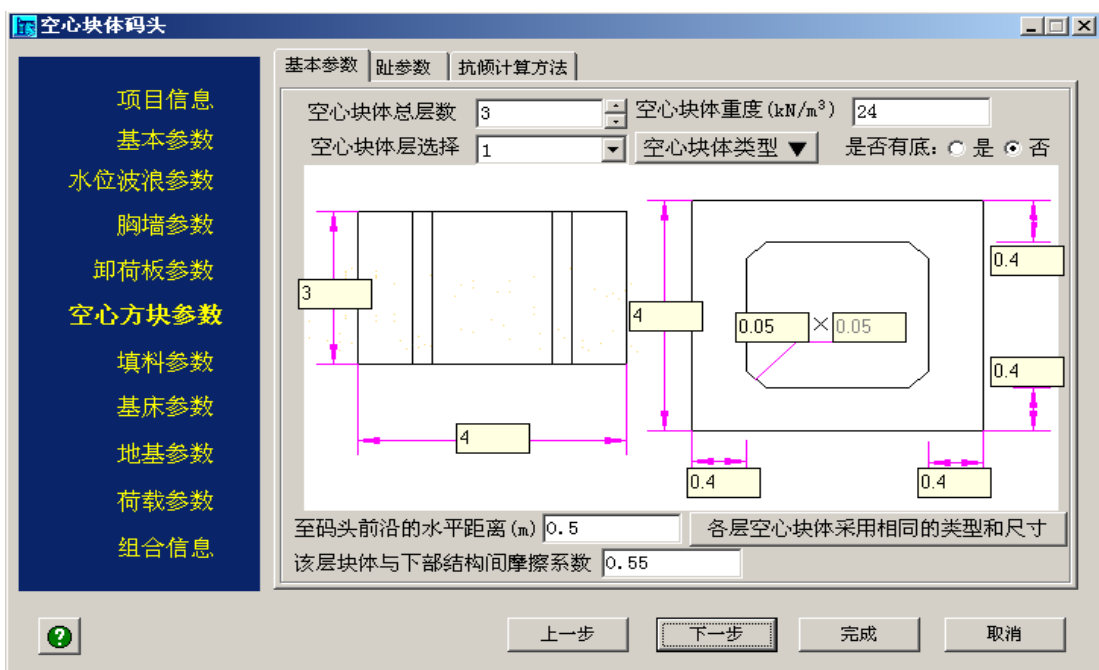
注意：实心方块层序号采用由上向下的顺序编排。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

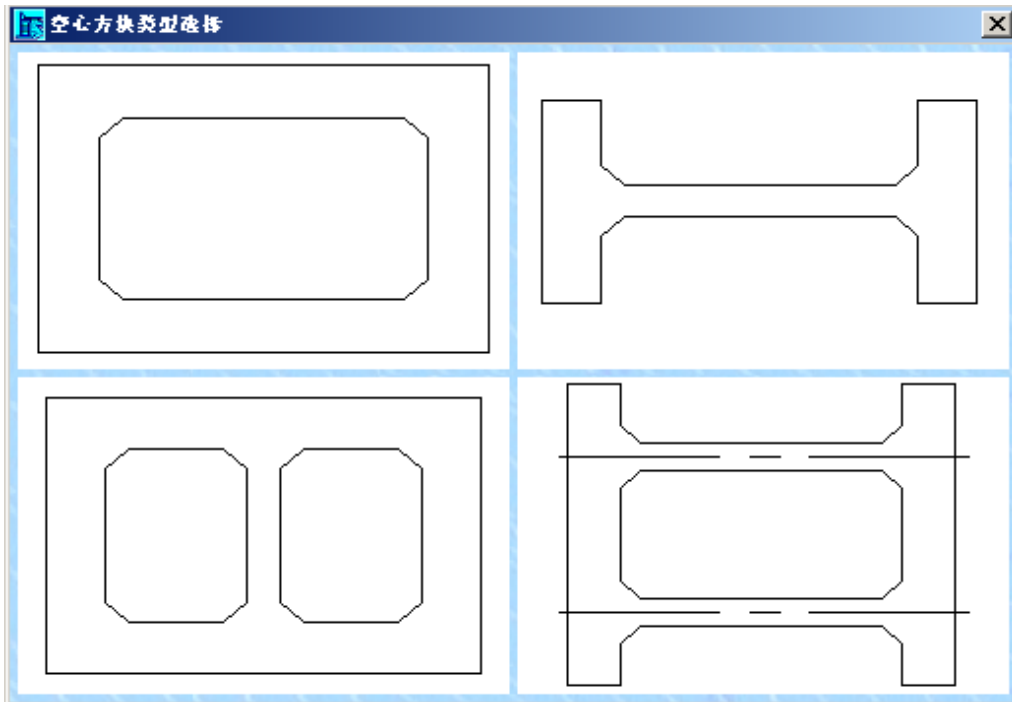
### 3.5.9 空心块体参数

当前工程码头类型为空心块体码头时，点击菜单【输入】→【空心块体参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现空心块体参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义基本参数、趾参数和抗倾计算方法。

基本参数输入界面如下图所示。该界面用于定义空心块体断面尺寸、重度、与下层结构摩擦系数、至码头前沿水平距离等参数。



空心块体类型：系统已定义常用空心方块类型，用户可根据自己需要点击【空心方块类型】来选择空心方块类型；选择【是否有底】则可以选择有底或无底的空心方块断面类型。



空心方块重度：空心方块重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

至码头前沿水平距离：该层空心方块前沿至胸墙前沿的水平距离。

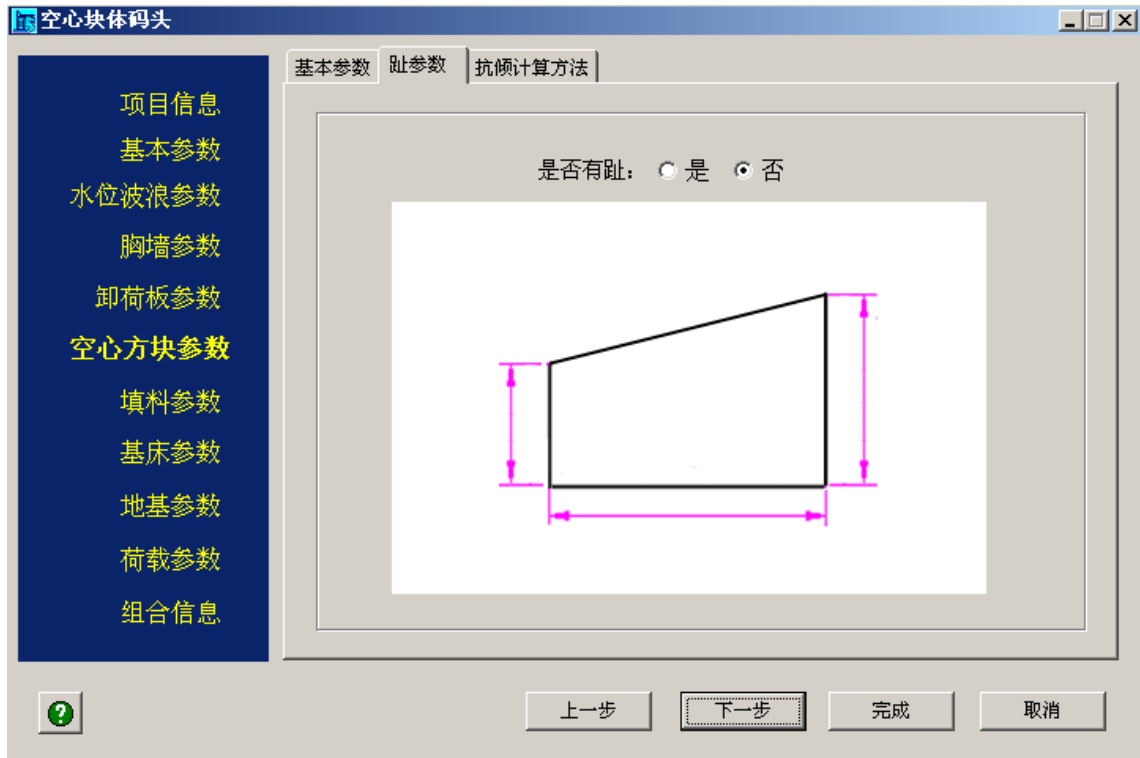
摩擦系数：摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

数据输入时，首先输入空心块体总层数，并选择某一层空心块体，然后选择该层空心块体类型，并输入相应的截面尺寸、重度、至码头前沿水平距离、与下层结构间的摩擦系数。更换空心块体层数，进行相应的操作，完成其它各层的方块的参数输入。

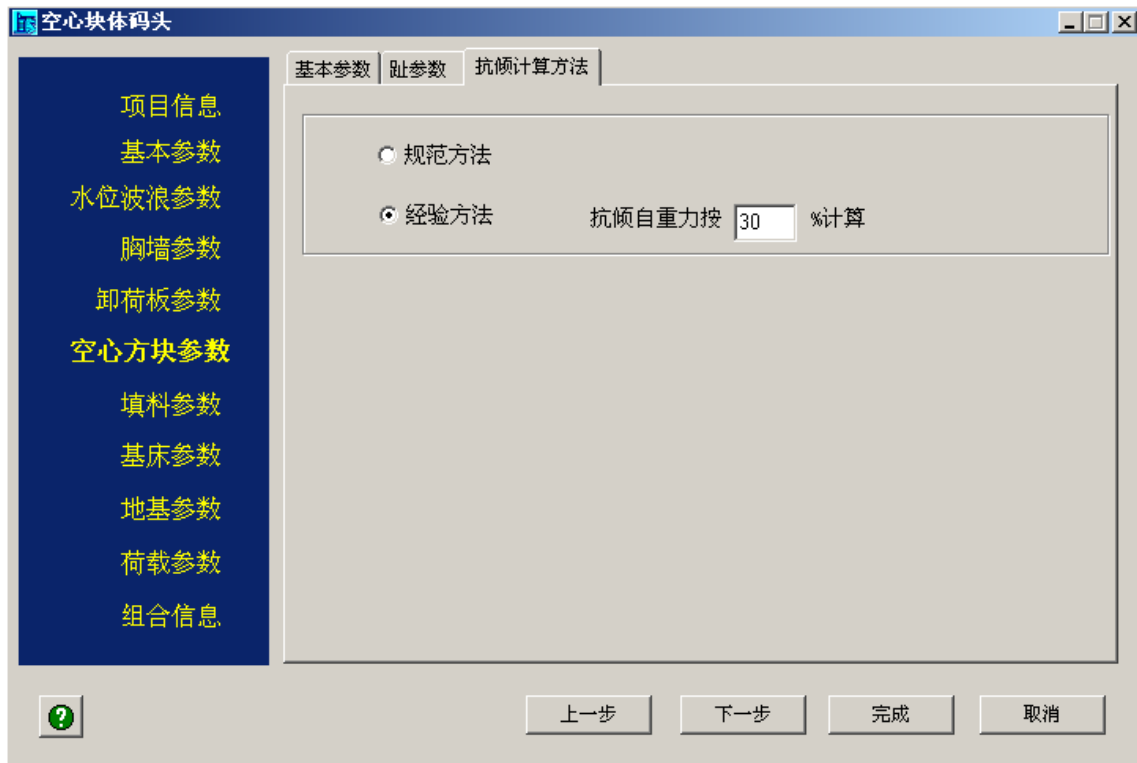
注意：空心块体层序号采用由上向下的顺序编排。

为了方便用户输入，用户可以在定义完一层空心方块后点击【各层空心块体采用相同的类型和尺寸】，以赋予其它空心块体完全相同的参数，包括重度、至码头前沿的水平距离、该层块体与下部结构间摩擦系数。

趾参数输入界面如下图所示。该界面用于定义空心块体前趾的断面参数。



抗倾自重力计算方法选择界面如下图所示。该界面用于选择无底空心块体抗倾自重力的计算方法。



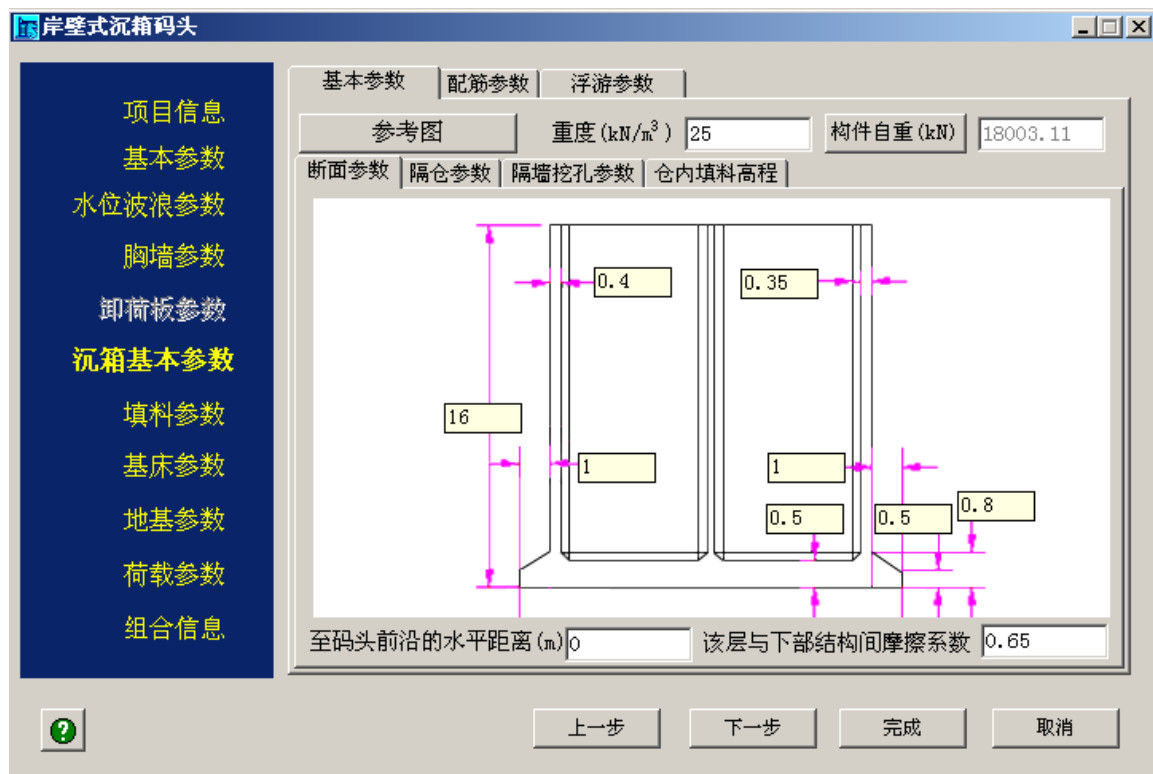
输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，

按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.10 沉箱基本参数

当前工程码头类型为岸壁式沉箱码头时，点击菜单【输入】->【沉箱基本参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现沉箱基本参数输入界面，该界面用于定义沉箱基本参数、配筋参数和浮游参数。

基本参数输入界面如下图所示。该界面用于定义沉箱平面、断面等参数。



**沉箱重度：**沉箱重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

**构件自重：**沉箱断面等参数输入完后，点击【构件自重】可显示单个沉箱预制构件的重量。

**至码头前沿水平距离：**沉箱前壁至胸墙前沿的水平距离。

**摩擦系数：**摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。



岸壁式沉箱码头

基本参数 配筋参数 浮游参数

参考图 重度 (kN/m<sup>3</sup>) 25 构件自重 (kN) 18003.11

断面参数 隔仓参数 隔墙挖孔参数 仓内填料高程

沉箱底板总宽度 (m): 16.5 沉箱延长 (m): 16.4

沉箱隔板厚度 (m): 0.2 沉箱侧壁厚度 (m): 0.35

沉箱贴角尺寸 (m): 0.2

横、纵向分隔数: 3 × 4

沉箱纵向分隔仓第一格纵向净尺寸 (m): 3.6

第1格	第2格	第3格	第4格
3.6	3.95	3.95	3.6

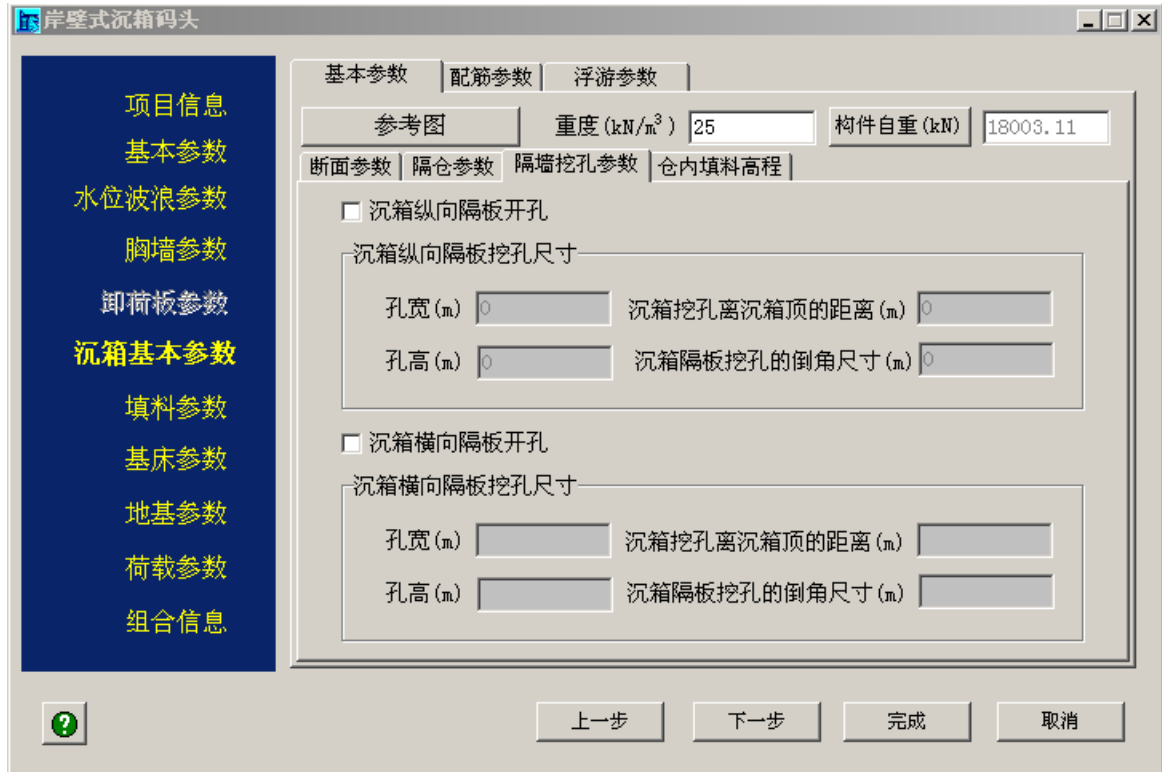
沉箱横向分隔仓横向净尺寸 (m): 第一格 4.7 最后一格 4.35

第1格	第2格	第3格
4.7	4.3	4.35

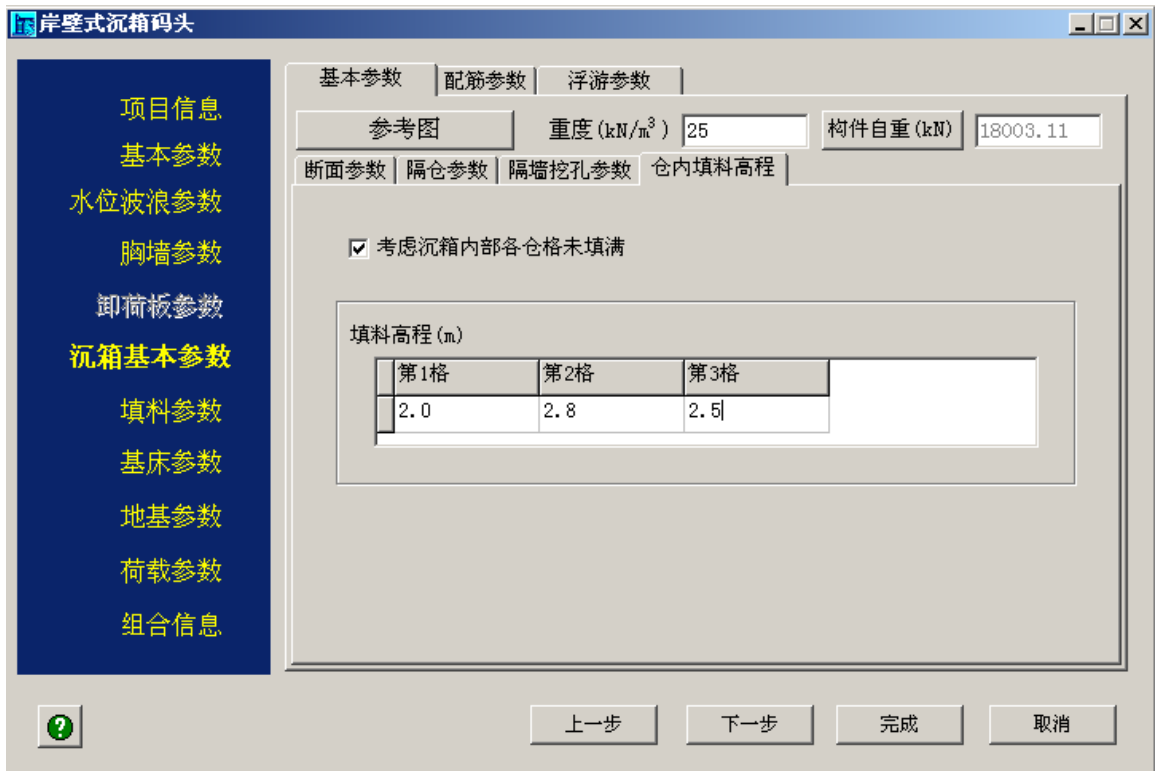
上一步 下一步 完成 取消

仓格净尺寸：横向仓格净尺寸最多允许输入三个尺寸，当横向仓格数大于 3 时，系统自动取中间仓格尺寸相等；纵向仓格净尺寸最多允许输入两个尺寸，当纵向仓格数大于 2 时，系统自动取中间仓格尺寸相等。

沉箱隔墙挖孔参数输入界面如下图所示。该界面用于定义沉箱隔板挖孔尺寸、位置等参数。



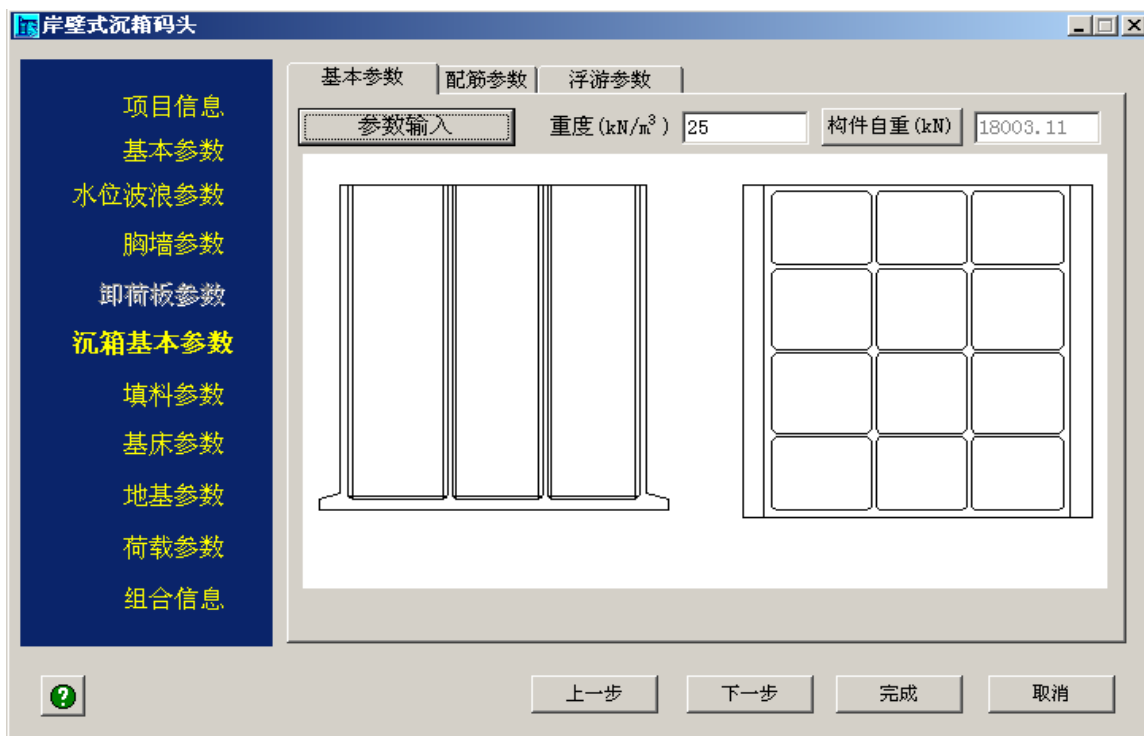
仓内填料高程参数输入界面如下图所示。该界面用于定义沉箱仓格内填料未填满时各仓格内填料的高程。



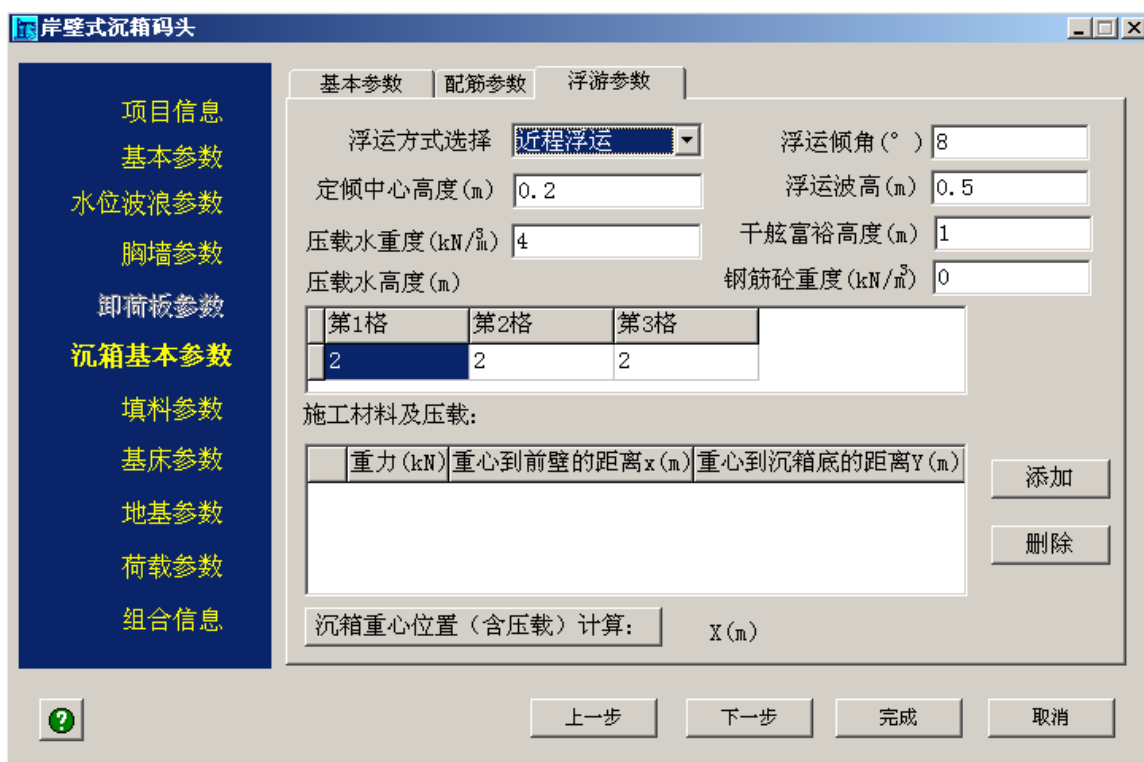
注意：当考虑沉箱内部各仓格填料不填满时，由于隔墙受弯和外壁贮仓压力等原

因，本系统将不进行构件内力和配筋计算。

数据输入完毕后，可点击【参考图】来观看沉箱实际效果，如下图所示。用户在观看沉箱实际效果时可点击【参数输入】来修改输入的数据。



浮游参数输入界面如下图所示。该界面用于定义各种浮运参数和压载参数。



浮运方式选择：浮运方式有近程浮运和远程浮运两种方式，可参照《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）第 5.2.5 条进行选择。

定倾中心高度：当浮运方式选择近程浮运时，本软件默认定倾中心高度为 0.2m；当浮运方式选择远程浮运时，本软件默认定倾中心高度为 0.5m，具体应参照《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）第 5.2.5 条规定，用户也可以根据自己需要调整该参数。

浮运倾角：浮运倾角的选取可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）第 5.2.3 条。

干舷富裕高度：干舷富裕高度的选取可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）第 5.2.3 条。

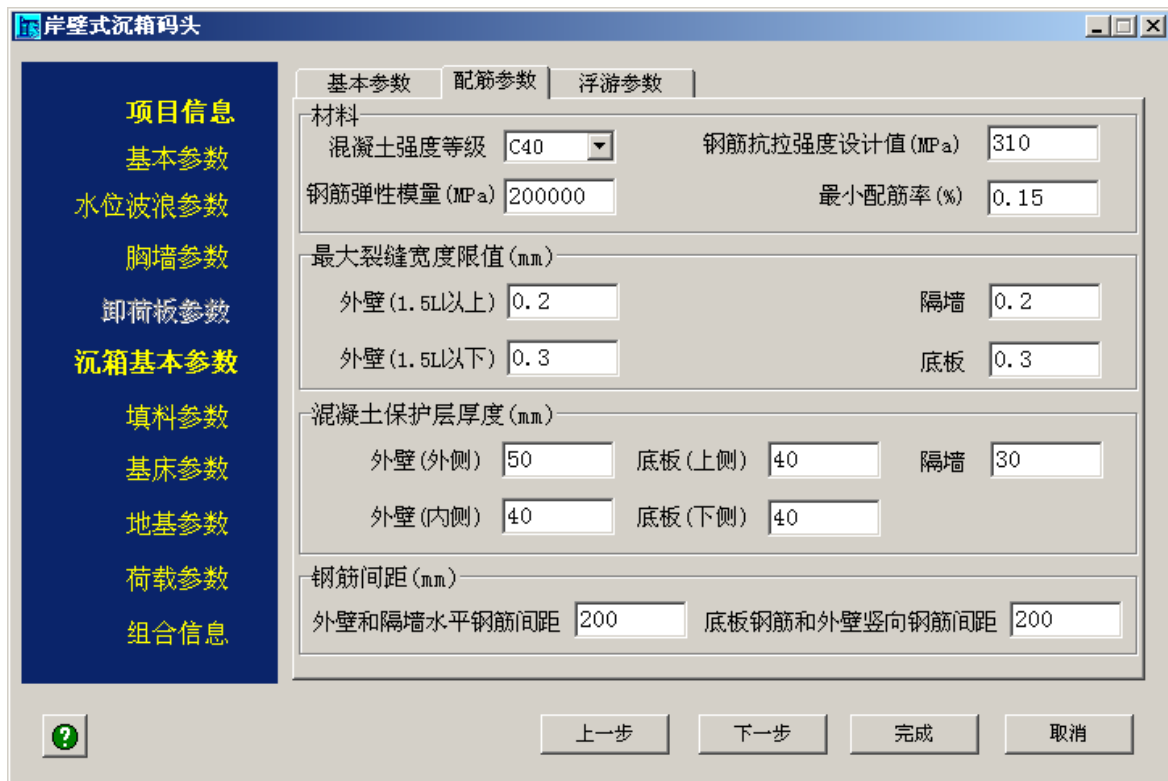
浮游计算时混凝土重度及压载水重度：由于沉箱浮游稳定计算时对于材料的重度的选取比较敏感，计算定倾高度时，钢筋混凝土和水的重度应根据实测资料确定。当无实测资料时，钢筋混凝土重度宜采用  $24.5 \text{ kN/m}^3$ （计算沉箱吃水时，宜采用  $25 \text{ kN/m}^3$ ）；淡水和海水的重度宜分别取  $10 \text{ kN/m}^3$  和  $10.25 \text{ kN/m}^3$ 。本计算系统关于重度的选取，浮游稳定计算时取“浮游参数”中输入的重度，干舷高度计算时取“基本参数”中输入的重度。

压载水高度：横向每一仓格可输入不同的压载水高度。注意：当相邻仓格压载水高差超过 1.0m 时，用户需自行考虑隔墙的受弯计算，系统计算隔墙时仅按照轴心受拉构件进行计算。

施工材料及压载：当浮运时存在施工材料，或者以块石或砂等固定物压载时，在施工材料及压载一栏内填写相关数据。

沉箱重心位置（含压载）计算：压载参数输入完毕后，点击按钮“沉箱重心位置（含压载）计算”，即可即时计算出沉箱浮游时重心 X 坐标至沉箱底板前端的距离，用户可据此判断沉箱浮游时是否能保持正直。如果重心 X 坐标与沉箱底板中心之间相差较大，则需要重新修改压载参数。

配筋参数输入界面如下图所示。该界面用于输入沉箱各构件的配筋参数。



混凝土强度等级：混凝土强度宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）第 8.8.1 条选取。

钢筋弹性模量：钢筋弹性模量宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 4.2.4 选取。

钢筋抗拉强度设计值：钢筋抗拉强度设计值宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 4.2.3 选取。

最小配筋率：钢筋最小配筋率宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 7.1.8 选取。

最大裂缝宽度限值：最大裂缝宽度限值宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 3.3.2 选取。

混凝土保护层厚度：沉箱各构件混凝土保护层厚度宜按照《港口工程钢筋混凝土结构设计规范》（JTJ267-98）表 8.8.2 进行选择。

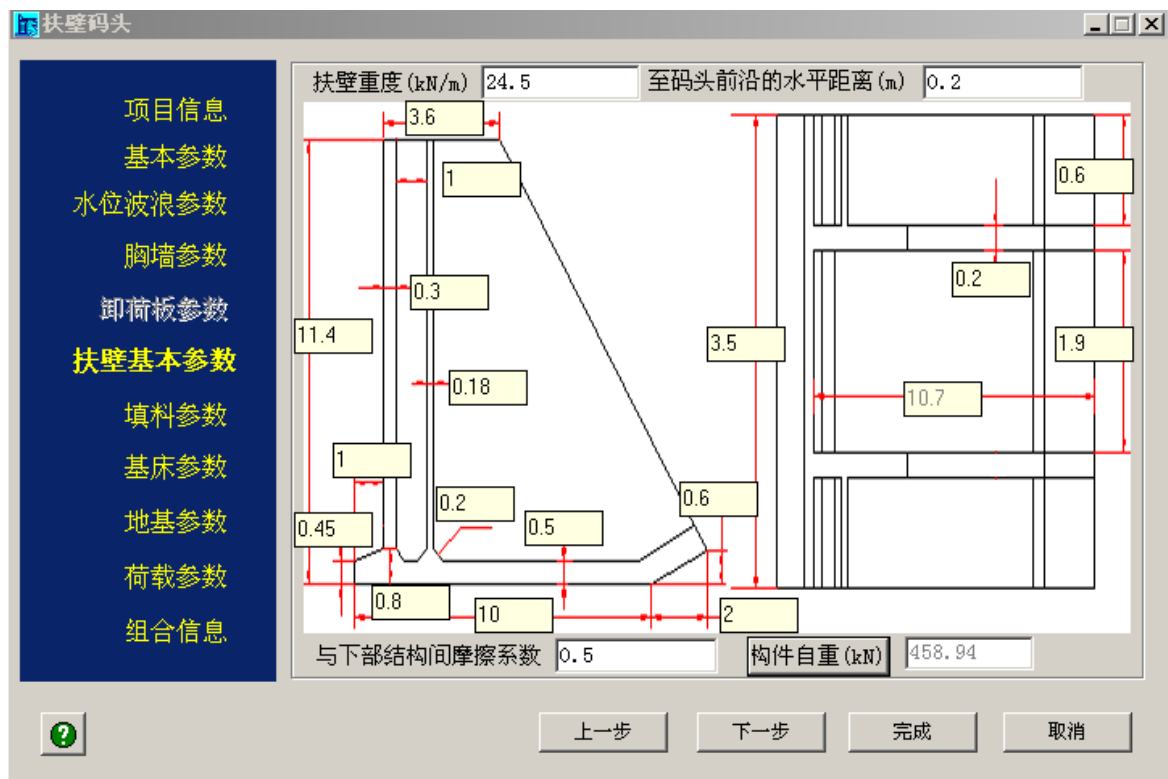
钢筋间距：用户需要输入外壁和隔墙水平钢筋间距、底板钢筋和外壁竖向钢筋间距。系统规定底板钢筋与外壁竖向钢筋采用同一间距。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统

将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.11 扶壁参数

当前工程码头类型为扶壁码头时，点击菜单【输入】→【扶壁基本参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现扶壁基本参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义扶壁尺寸、重度、与下部结构间摩擦系数、至码头前沿的水平距离等参数。



**扶壁重度：**扶壁重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

**至码头前沿水平距离：**扶壁立板至胸墙前沿的水平距离。

**摩擦系数：**摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

**构件自重：**扶壁断面等参数输入完后，点击【构件自重】可显示单个扶壁预制构件的重量。

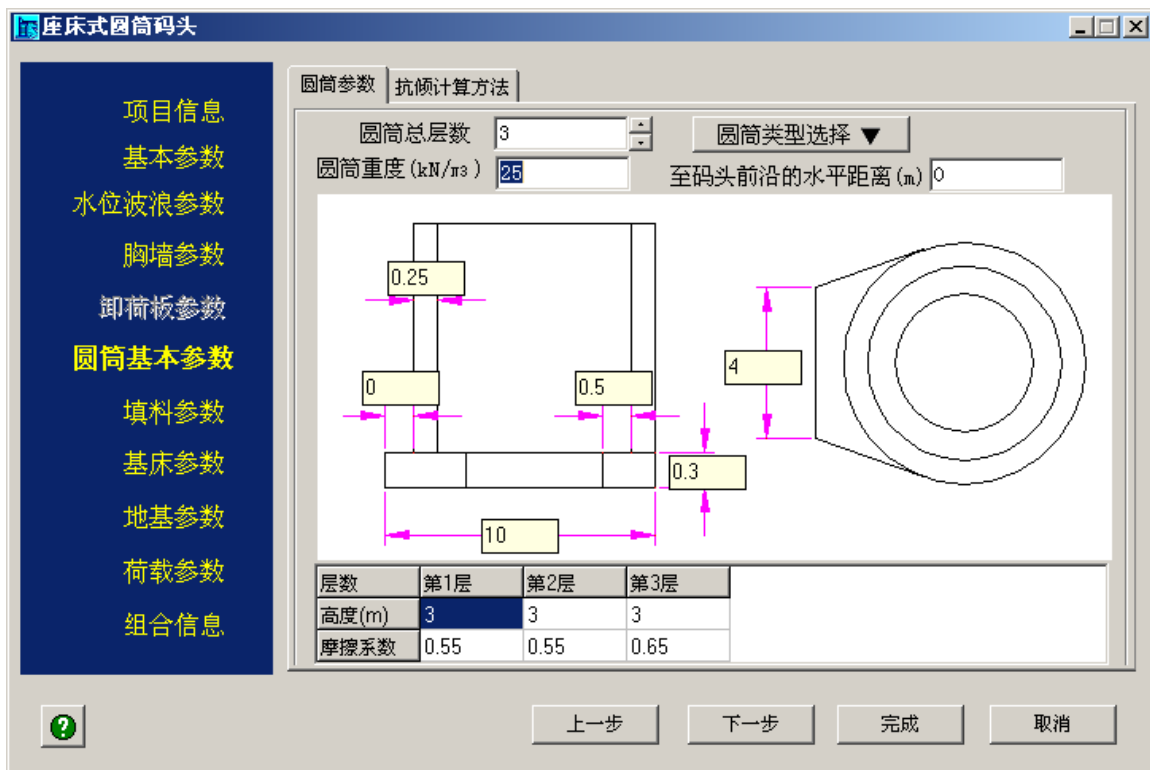
输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，

按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.12 座床式圆筒基本参数

当前工程码头类型为座床式圆筒码头时，点击菜单【输入】->【圆筒基本参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现圆筒基本参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义圆筒参数和抗倾计算方法。

圆筒参数输入界面如下图所示。该界面用于定义圆筒平面、断面等参数。



**圆筒重量：**圆筒重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

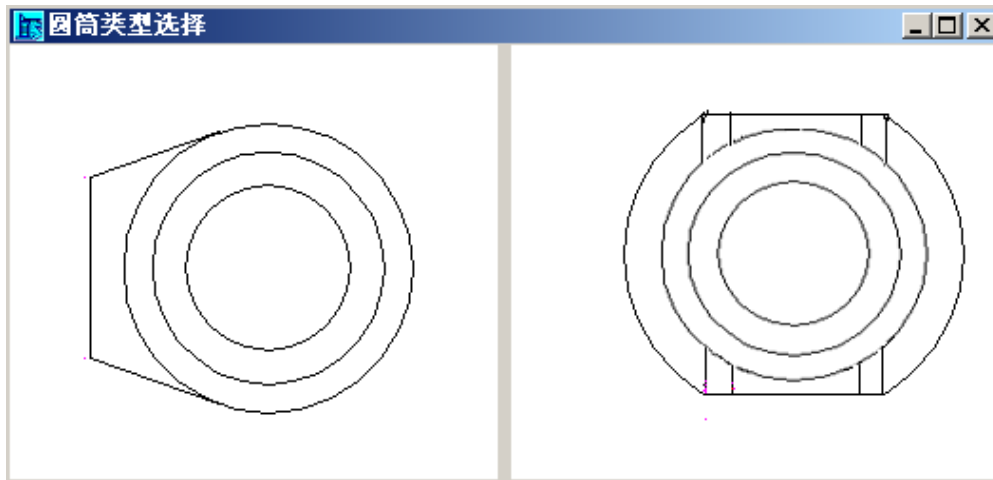
**至码头前沿水平距离：**圆筒外壁至胸墙前沿的水平距离。

**高度：**高度输入每层圆筒箱对应的高度。

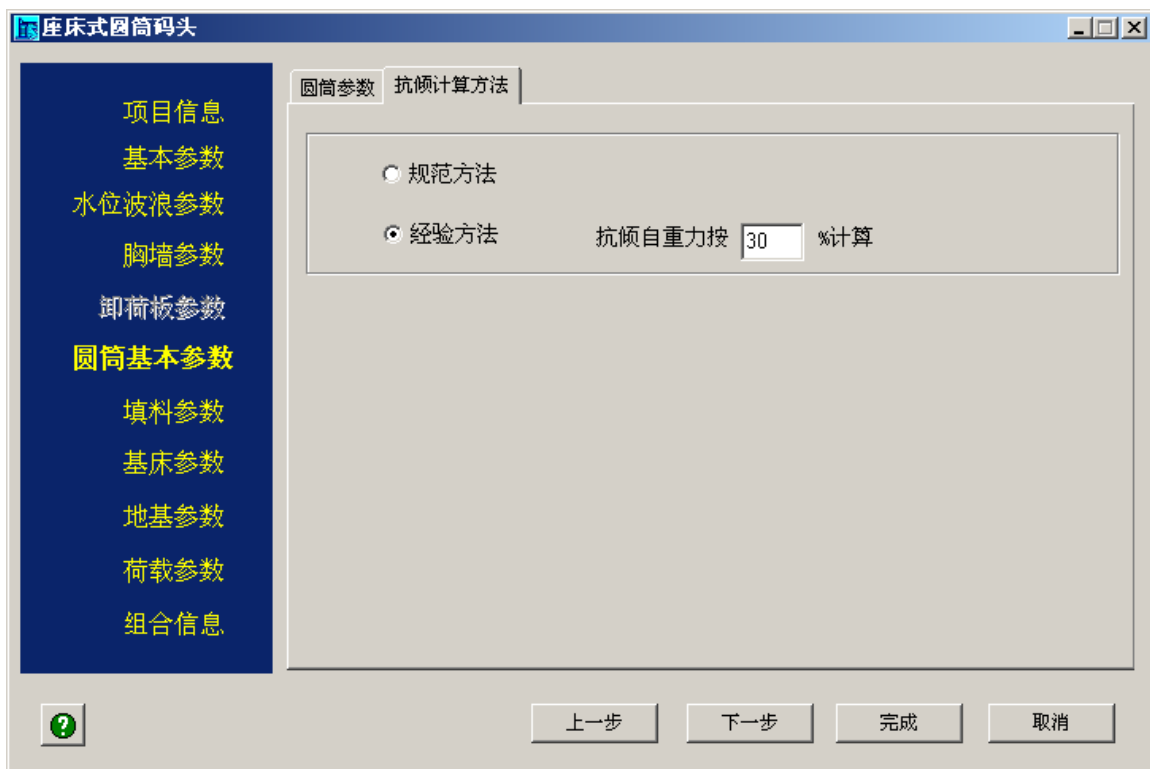
**摩擦系数：**摩擦系数输入每层圆筒与对应下部结构的摩擦系数，其设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

**圆筒类型：**系统已定义常用圆筒类型，用户可根据自己需要点击【圆筒类型选择】

来选择圆筒类型。



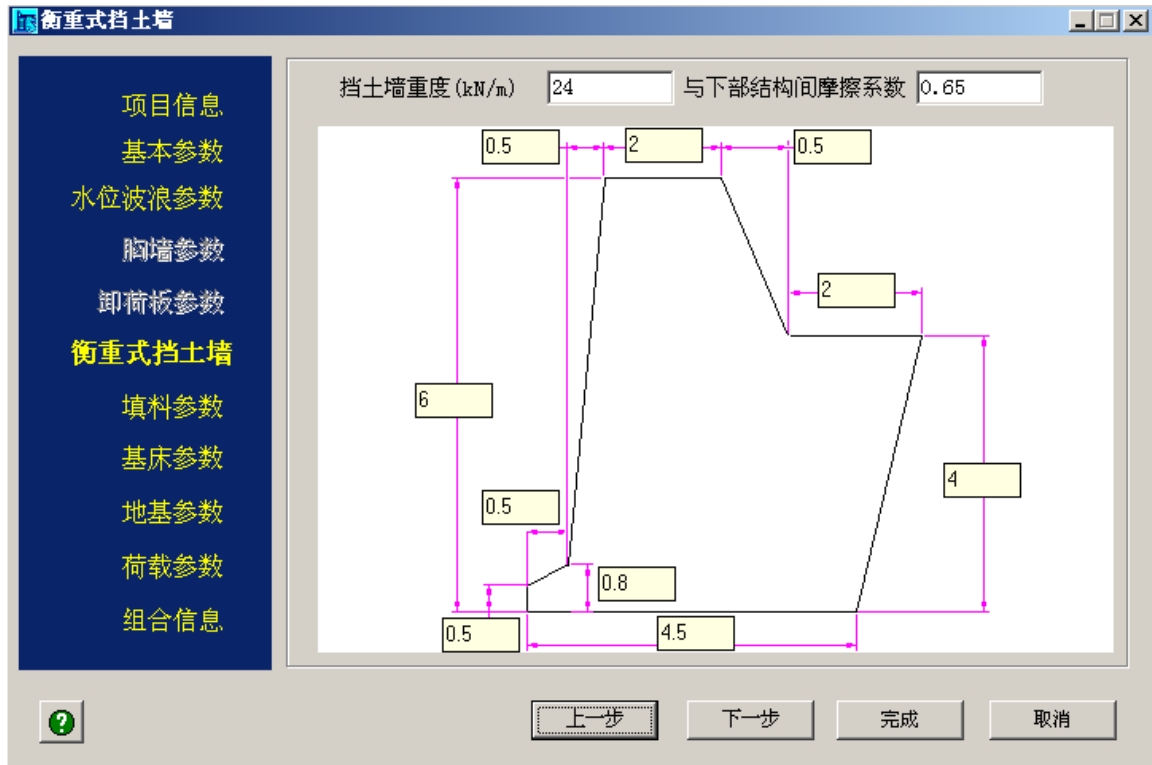
抗倾计算方法输入界面如下图所示。该界面用于选择圆筒抗倾自重力的计算方法。



输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.13 衡重式挡土墙

当前工程类型为衡重式挡土墙时，点击菜单【输入】→【衡重式挡土墙参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现衡重式挡土墙参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义衡重式挡土墙断面等参数。

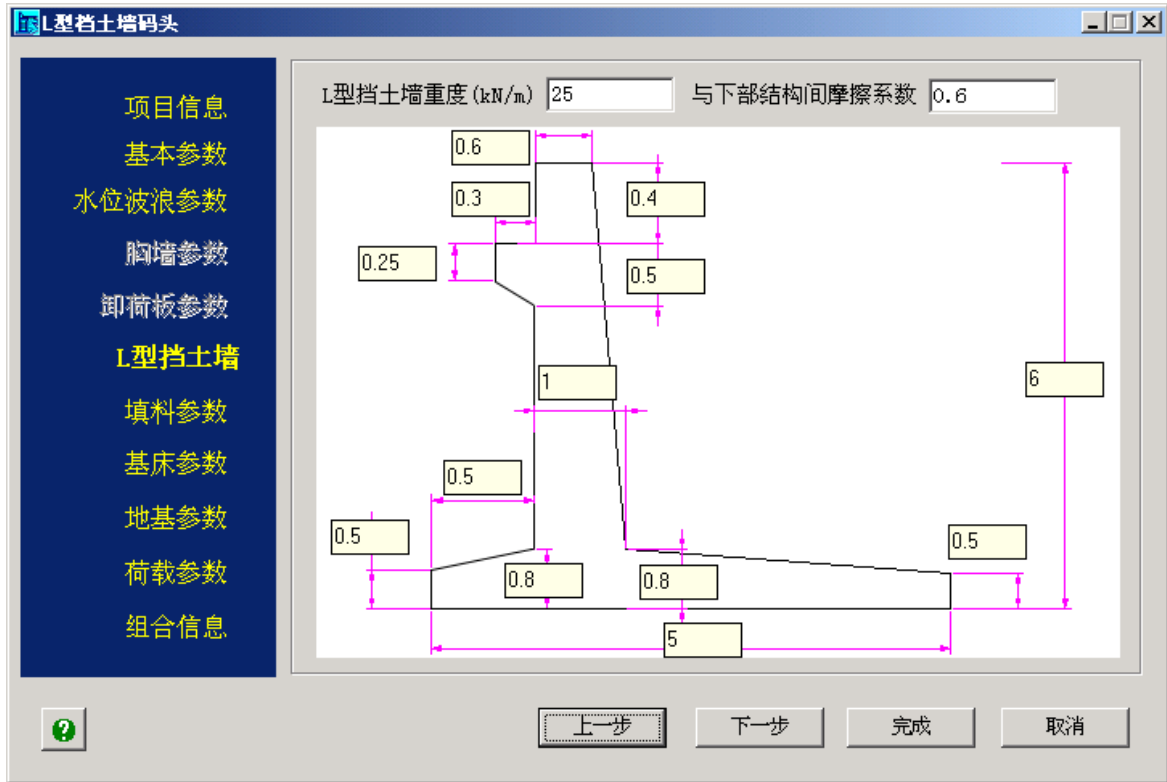


**挡土墙重度：**衡重式挡土墙重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

**摩擦系数：**摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

### 3.5.14 L 型挡土墙

当前工程类型为 L 型挡土墙时，点击菜单【输入】→【L 型挡土墙】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现 L 型挡土墙参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义 L 型挡土墙断面等参数。

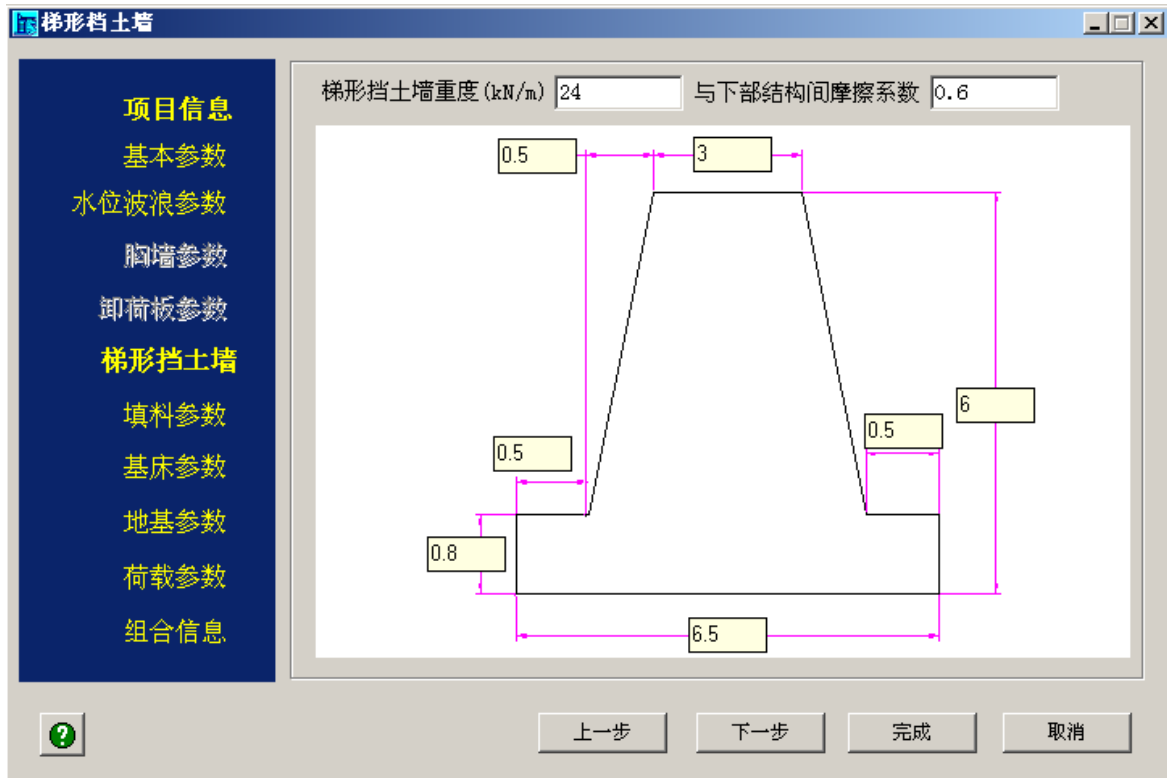


**L 型挡土墙重量：**L 型挡土墙重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

**摩擦系数：**摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

### 3.5.15 梯形挡土墙

当前工程类型为梯形挡土墙时，点击菜单【输入】->【梯形挡土墙】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现梯形挡土墙参数输入界面，如下图所示。该界面用于定义梯形挡土墙断面等参数。



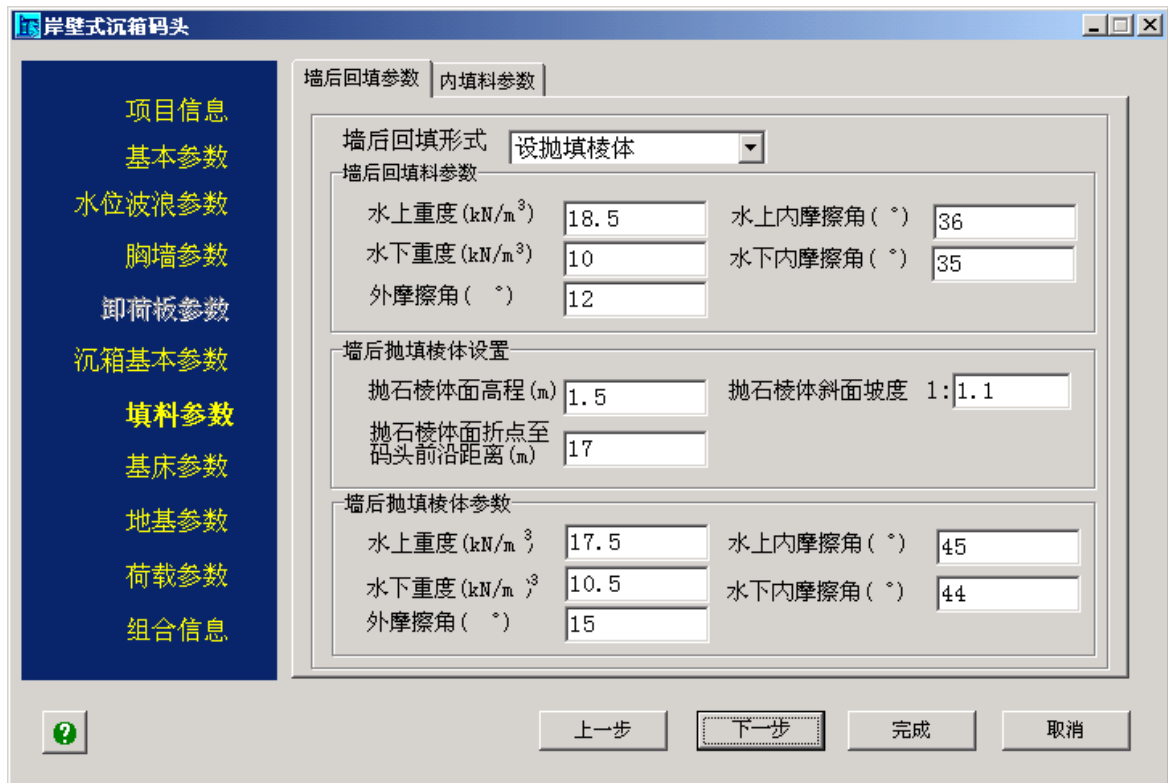
梯形挡土墙重度：梯形挡土墙重度的标准值宜通过实验确定，当无实测资料时，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-1 选取。

摩擦系数：摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。

### 3.5.16 填料参数

点击菜单【输入】->【填料参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现填料参数输入界面。该界面用于定义墙后回填参数、内部填料或倒滤井填料参数。

墙后回填参数输入界面如下图所示。该界面用于定义墙后回填形式、回填料的参数、抛石棱体参数等。



**岸壁式沉箱码头**

墙后回填参数 | 内填料参数

墙后回填形式: 设抛填棱体

墙后回填料参数

水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	18.5	水上内摩擦角 (°)	36
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	10	水下内摩擦角 (°)	35
外摩擦角 (°)	12		

墙后抛填棱体设置

抛石棱体面高程 (m)	1.5	抛石棱体斜面坡度 1:	1.1
抛石棱体面折点至码头前沿距离 (m)	17		

墙后抛填棱体参数

水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	17.5	水上内摩擦角 (°)	45
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	10.5	水下内摩擦角 (°)	44
外摩擦角 (°)	15		

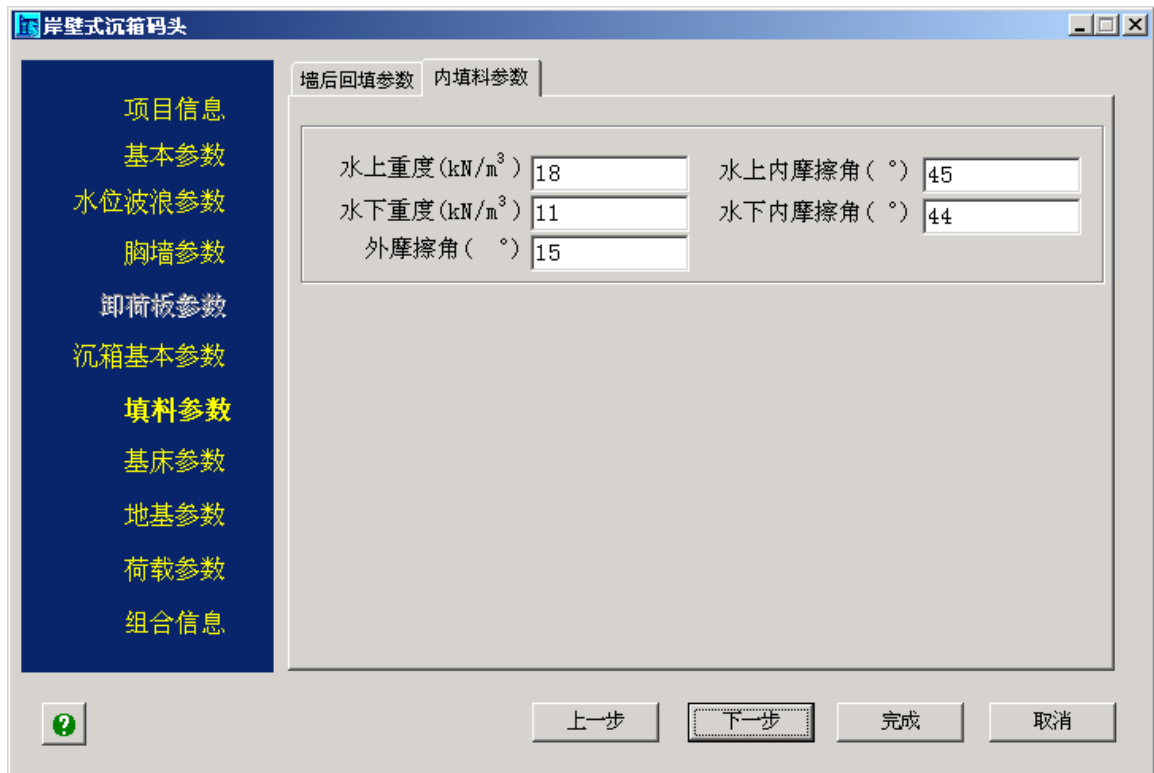
操作按钮: 上一步 | 下一步 | 完成 | 取消

墙后回填形式：用户可根据自己需要点击【墙后回填形式】来选择回填类型，回填形式分为“设抛石棱体”和“单一填料”两种。当墙后全部采用抛石回填时，应该选择“单一填料”。

填料参数：墙后回填材料的各项标准值，可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-2 选取。

抛石棱体面折点至码头前沿距离：抛石棱体面折点至胸墙前沿的水平距离。

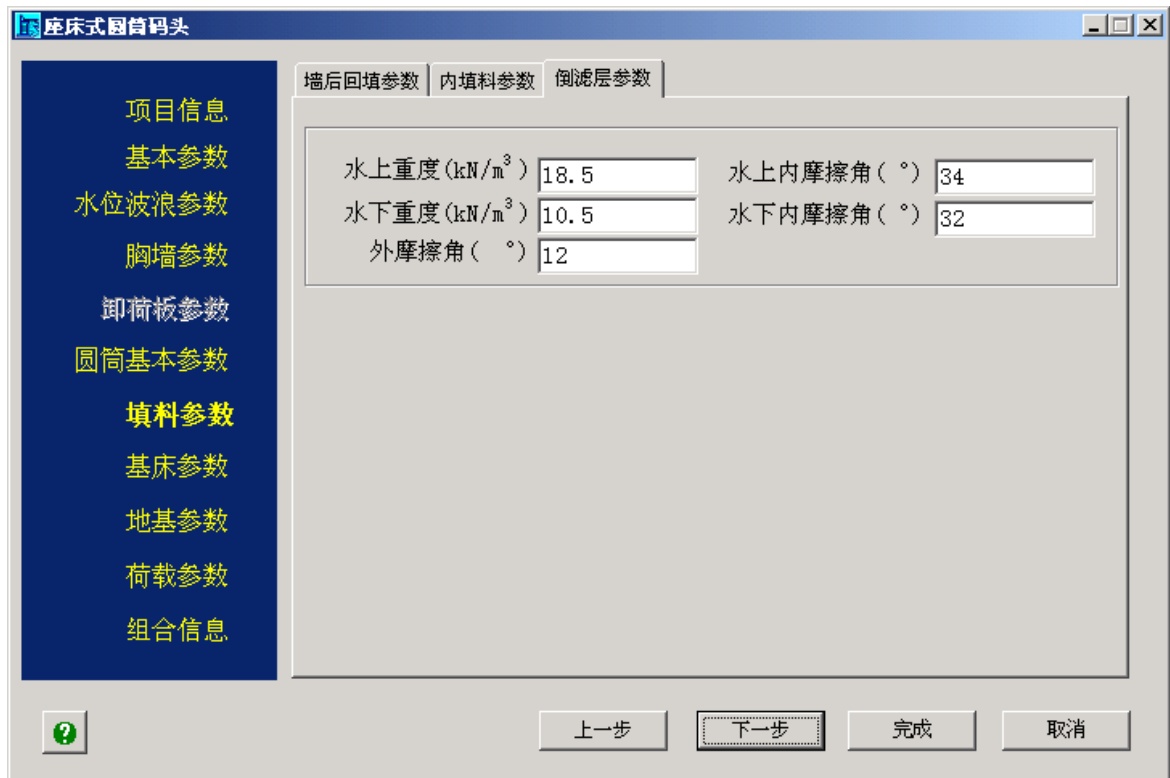
内填料参数输入界面如下图所示。该界面用于定义内填料参数。



参数名称	数值	参数名称	数值
水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	18	水上内摩擦角 (°)	45
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	11	水下内摩擦角 (°)	44
外摩擦角 (°)	15		

内填料参数：内填料的各项标准值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.5-2 选取。

倒滤井填料参数输入界面如下图所示。该界面用于定义倒滤井参数。



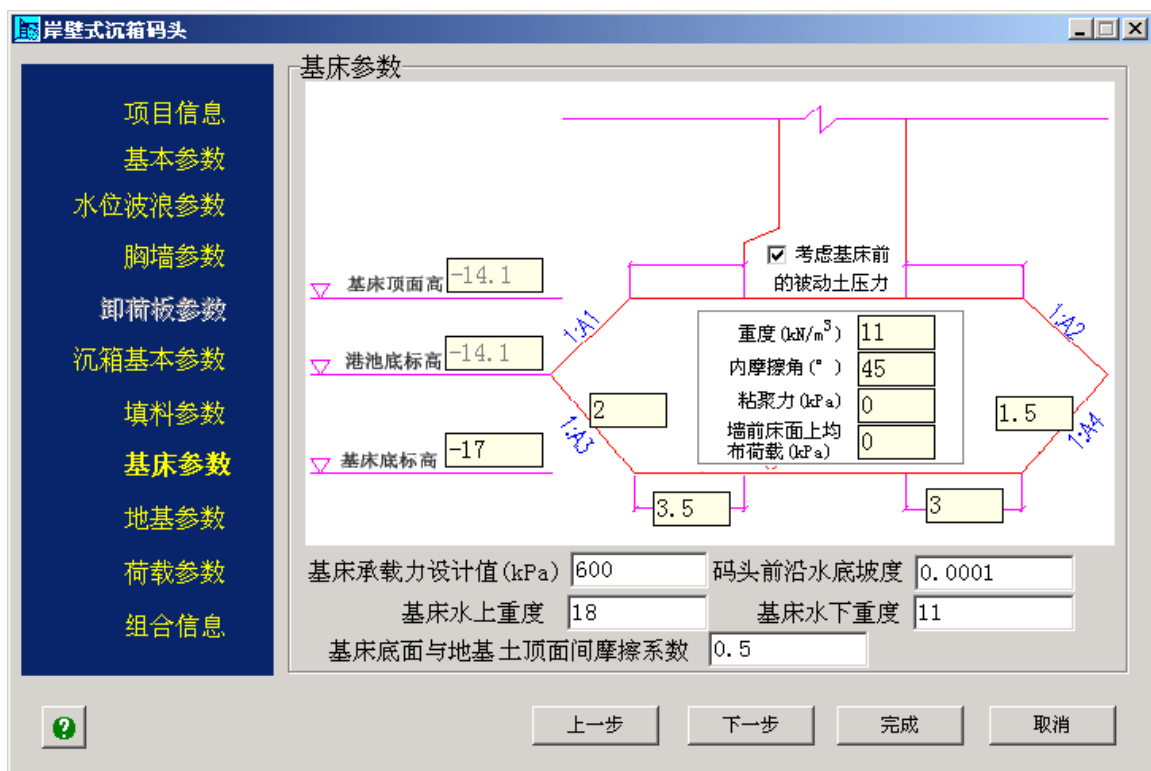
参数名称	数值	参数名称	数值
水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	18.5	水上内摩擦角 (°)	34
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	10.5	水下内摩擦角 (°)	32
外摩擦角 (°)	12		

倒滤井参数：当码头类型为扶壁或圆筒时，填料参数界面会出现倒滤井参数输入界面。倒滤层的各项标准值，可参考《重力式码头设计与施工规范》(JTS 167-2-2009)表 3.4.9-2 选取。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.17 基床参数

点击菜单【输入】->【基床参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现基床参数输入界面，如下图所示。该界面主要输入基床的各种高程、坡度、基床重度、基床承载力和摩擦系数等参数。



基床承载力设计值：基床承载力设计值宜按照《重力式码头设计与施工规范》(JTS 167-2-2009)第 2.5.7 条填写。

码头前沿水底坡度：根据《海港水文规范》(JTJ213-98)第 8.1.6.1 条，远破波波峰作用下，位于静水面处的破浪压力强度公式中系数  $K_1$  是码头前沿水底坡度的函数，

码头前沿水底坡度可取码头前一定距离的平均值。

摩擦系数：基床底面与地基土顶面间摩擦系数设计值可参考《重力式码头设计与施工规范》（JTS 167-2-2009）表 2.1.9 选取。


当基床类型为暗基床或混合基床，计算沿基床底面抗滑稳定时，用户可以选是否考虑基床前被动土压力，选择考虑时需要输入相应的土层参数。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.18 地基参数

点击菜单【输入】->【地基参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现地基参数输入界面。该界面用于定义地基承载力计算参数和沉降计算参数。

地基承载力计算参数输入界面如下图所示。该界面用于定义土层信息、墙前基础底面以上边载、基床承载力抗力分项系数等参数。



地基承载力计算参数 | 沉降计算参数

墙前基础底面以上边载 (kPa) :

地基承载力抗力分项系数 :

地基参数表

土层	底高程 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
1	-20	8.7	5	30
2	-24	8.9	15	32
3	-30	9.3	0	34
4	-37	9.6	0	34

添加 删除

上一步 下一步 完成 取消

墙前基础底面以上边载：填写墙前基础底面以上边载的标准值。

地基承载力抗力分项系数：地基承载力抗力分项系数宜按照《港口工程地基规范》（JTJ250-98）第 4.2.2.3 条填写。

添加：点击【添加】，可添加一个土层参数输入的空行。

删除：点击【删除】，可删除当前选定的土层参数。

沉降计算参数输入界面如下图所示。该界面用于定义各种沉降相关参数。



土层	底高程 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )
1	-6	8.7
2	-10	8.9
3	-16	9.3
4	-21	9.6

压缩指标P (kPa)	压缩指标e
50	0.613
100	0.599
200	0.584
400	0.553

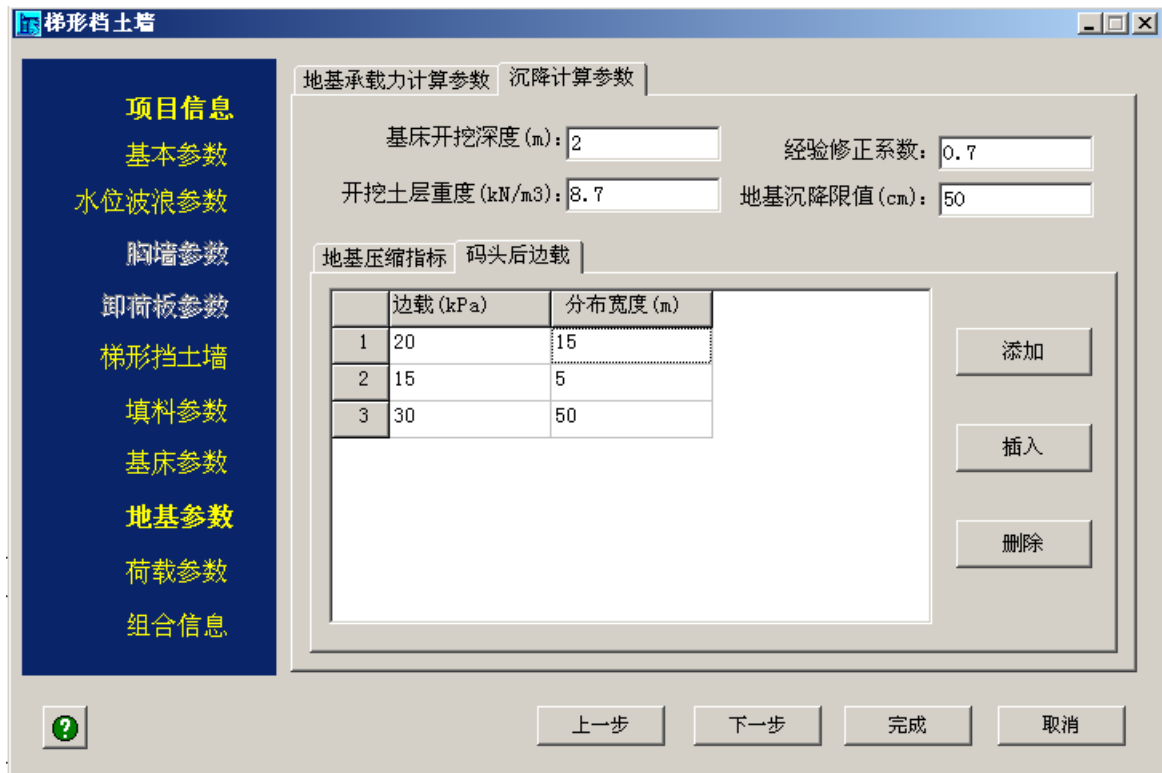
经验修正系数：经验修正系数宜按照《港口工程地基规范》（JTJ250-98）第 6.2.2 条规定，按实际地区经验选取。

地基沉降量限值：地基沉降量限值按有关建筑物的现行规定填写。

添加：点击【添加】，可添加一个土层压缩指标输入的空行。

删除：点击【删除】，可删除当前选定土层的压缩指标。

码头后边载输入界面如下图所示。该界面用于定义码头后边载大小及其分布宽度。



码头后边载：码头后面地表的堆载（堆载应采用准永久值）和原地面线以上的填料重量及原地面线以下回填料减去原来土重的重量。

码头后边载分布宽度：自码头后趾依次输入各段边载的分布宽度。

添加：点击【添加】，可添加一个码头后边载参数输入的空行。

插入：点击【插入】，可在当前选定行前添加一个码头后边载参数输入的空行。

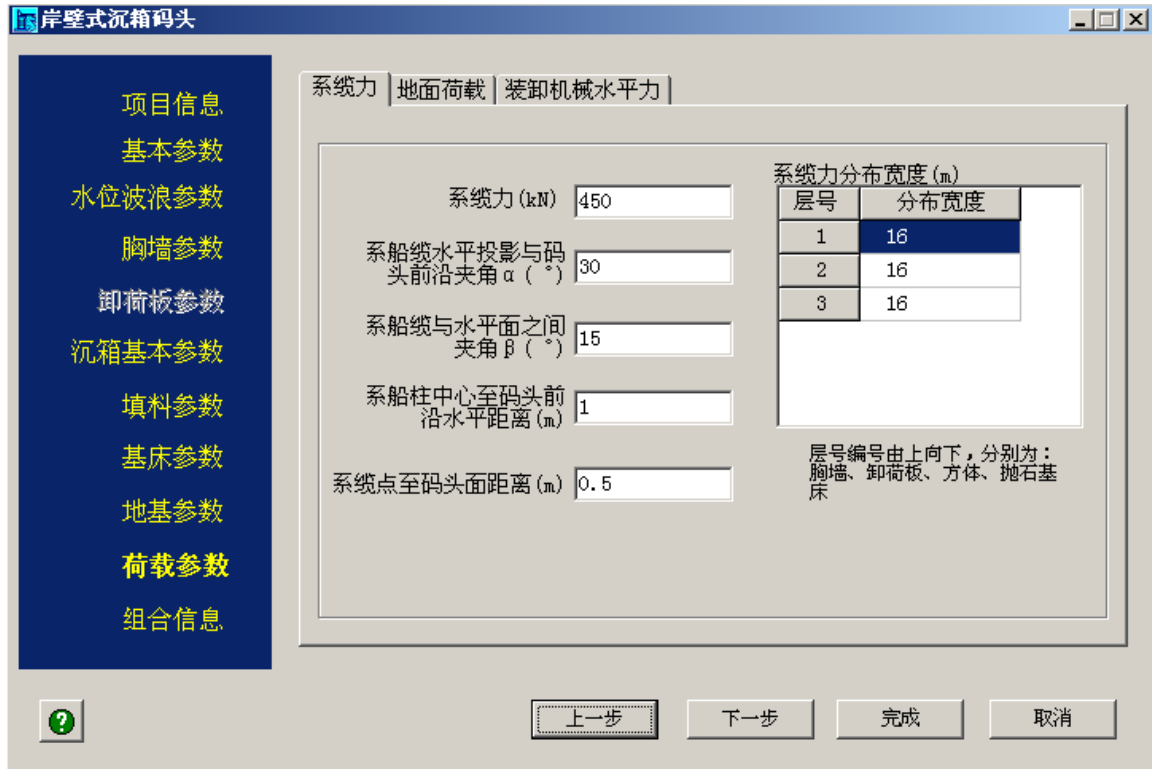
删除：点击【删除】，可删除当前选定土层的压缩指标。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.19 荷载参数

点击菜单【输入】->【荷载参数】，或在数据输入向导中点击【上一步】或【下一步】进行选择，出现荷载参数输入界面。该界面用于输入系缆力、地面荷载和装卸机械水平力。

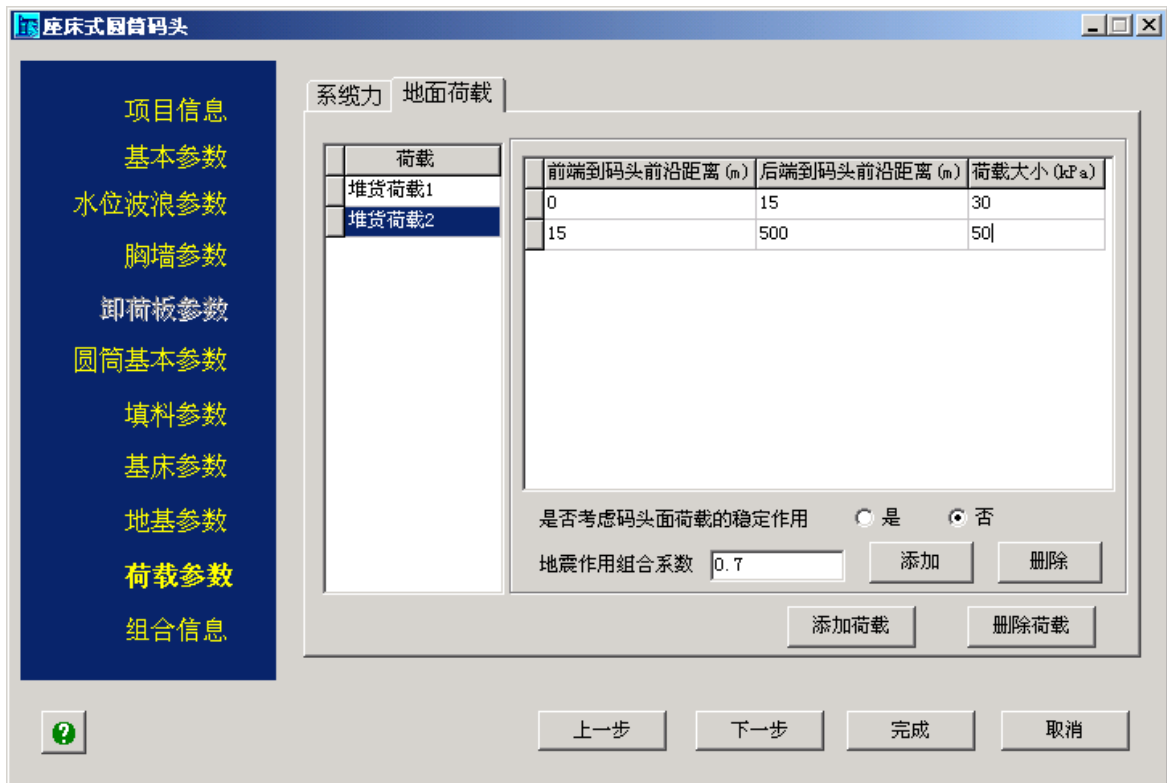
系缆力参数输入界面如下图所示。该界面用于定义系缆力大小、分布宽度等参数。



系船缆夹角：系船缆夹角可参照《港口工程荷载规范》(JTJ215-98)表 10.4.3 选取。

系缆力分布宽度：系缆力分布宽度是根据系缆力沿码头线方向的分布宽度，按沿墙高以  $45^\circ$  角向下扩散的原则确定。应该注意的是，扩散线遇到竖缝截止，然后再从此缝底端向下继续扩散。对于在分段长度内为一个整体结构的码头（如沉箱码头、扶壁码头、空心方块码头等），系缆力的分布宽度即等于一个分段的宽度。

地面荷载参数输入界面如下图所示。该界面用于输入各种地面荷载相关参数。



地震作用组合系数：地震作用组合系数宜按照《水运工程抗震设计规范》（JTJ225-98）表 5.1.2 选取。

是否考虑码头面荷载的稳定作用：码头抗滑抗倾稳定验算时，是否将码头面上的地面荷载计入进行验算，点选【是】，则将码头面上的地面荷载计入自重进行验算；点选【否】，则不计入进行验算。

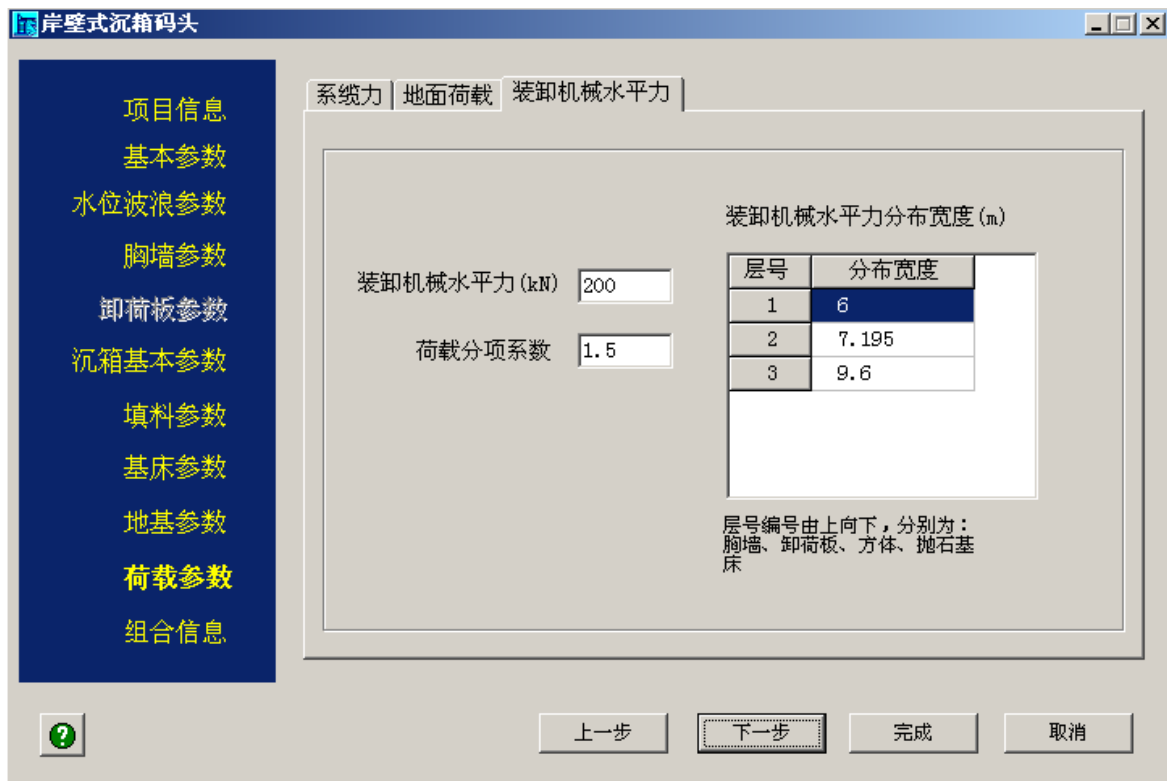
添加荷载：点击【添加荷载】，可添加一个地面荷载。

删除荷载：点击【删除荷载】，可删除当前选定的地面荷载。

添加：选定地面荷载后点击【添加】，可添加一个地面荷载输入的空行。

删除：选定地面荷载后点击【删除】，可删除当前选定的地面荷载。

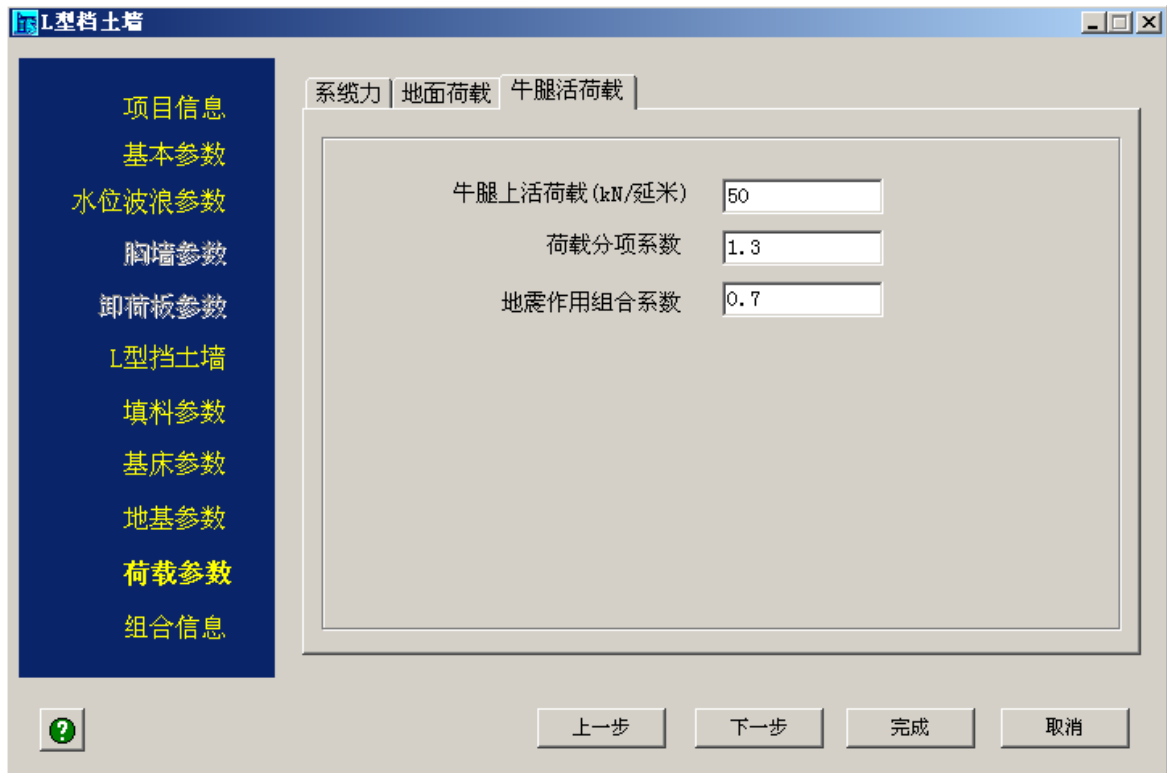
装卸机械水平力参数输入界面如下图所示。该界面用于定义装卸机械水平力大小、分布宽度等参数。



荷载分项系数：荷载分项系数可参照《港口工程荷载规范》(JTJ215-98)表 3.3.5 选取。

装卸机械水平力分布宽度：装卸机械水平力分布宽度可参照系统力分布宽度进行填写。

对于 L 型挡土墙，荷载参数还包括牛腿活荷载参数，输入界面如下图所示。该界面定义作用于 L 型挡土墙牛腿上的荷载参数。



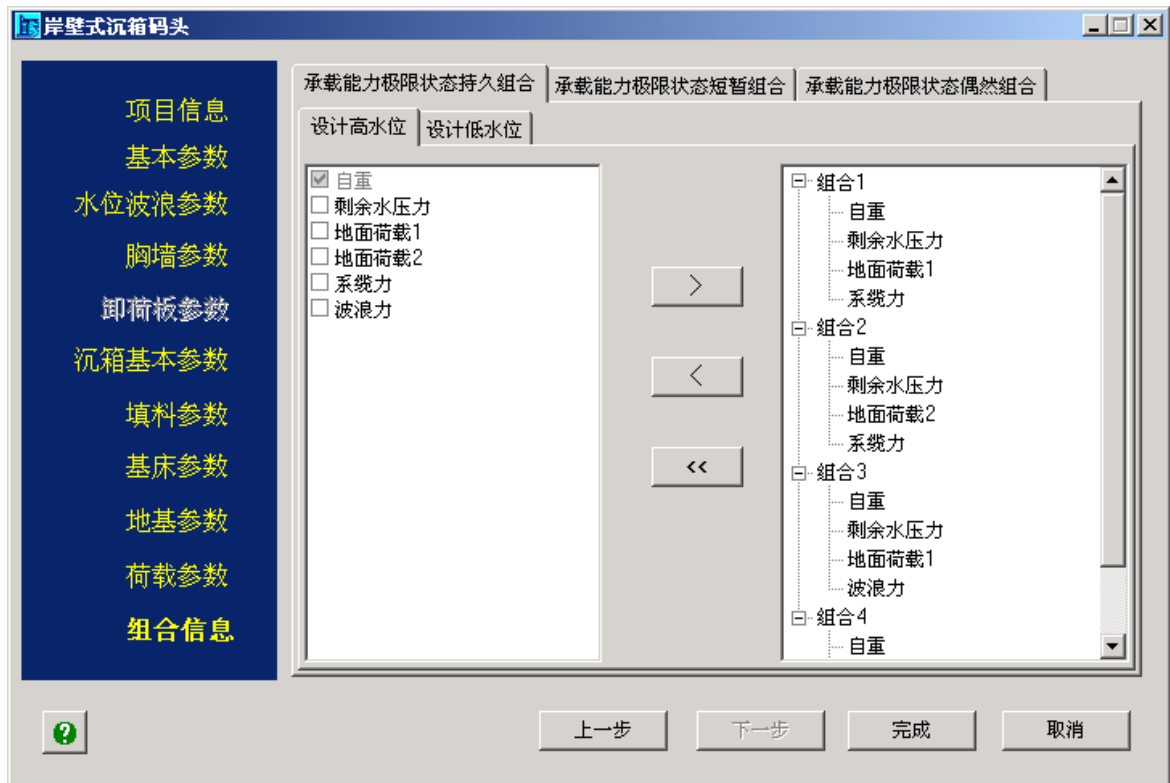
荷载分项系数：荷载分项系数可参照《港口工程荷载规范》(JTJ215-98)表 3.3.5 选取。

地震作用组合系数：地震作用组合系数宜按照《水运工程抗震设计规范》(JTJ225-98)表 5.1.2 选取。

输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【下一步】，系统将根据当前工程自动跳到下一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.5.20 组合信息

点击菜单【输入】->【组合信息】，出现荷载组合输入界面，如下图所示。该界面主要输入各种作用效应组合类型中的荷载组合信息。



组合类型：分承载能力极限状态持久组合、承载能力极限状态短暂组合、承载能力极限状态偶然组合三种组合类型。


组合方法：选择一种组合类型，并选择设计水位，从备选荷载中选中需要组合的荷载，点击 **>**，该组荷载即被组合，同时组合情况列表中将显示荷载组合工况清单。改变设计水位和组合类型，可以继续进行其它荷载组合。

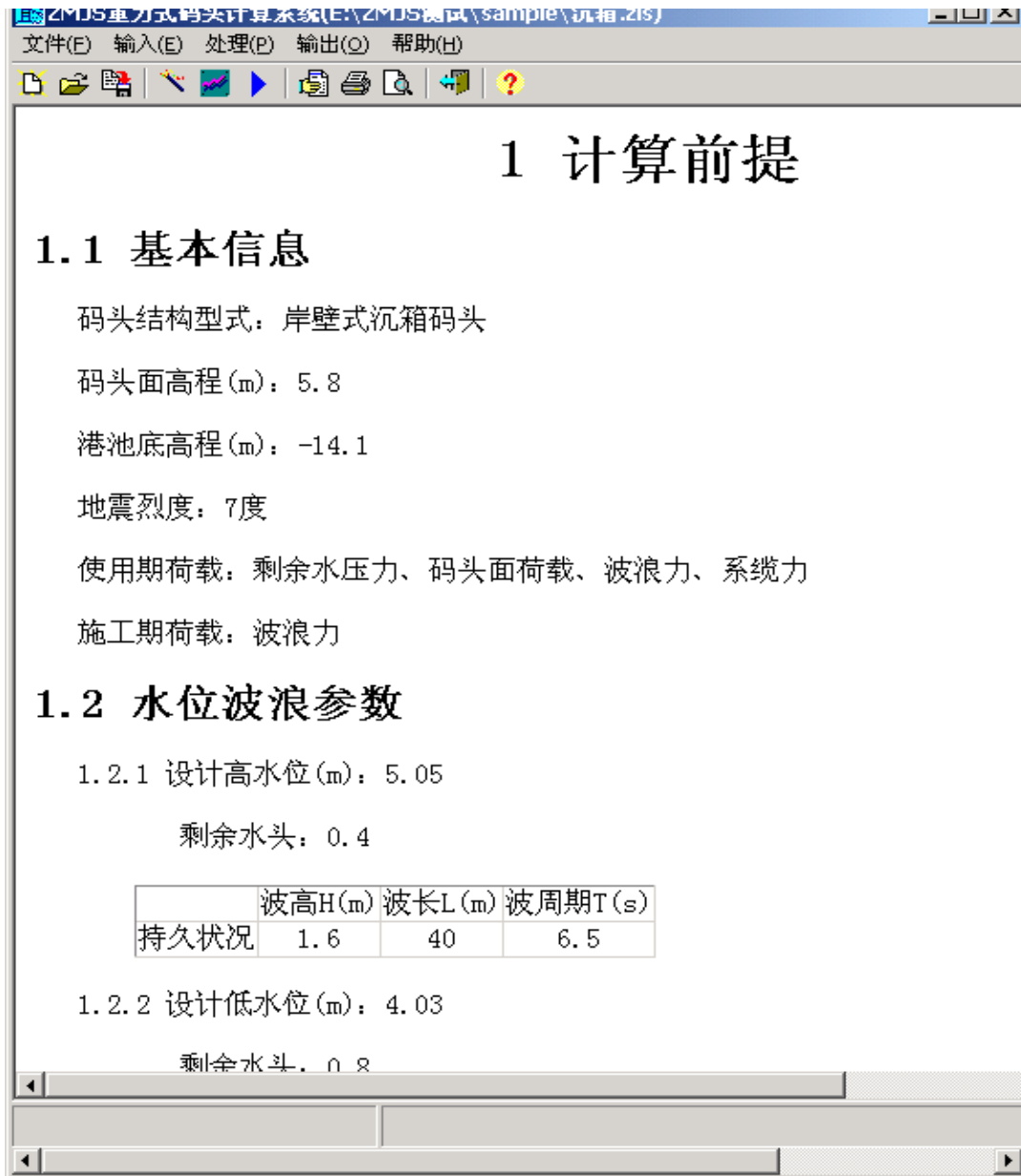
组合删除：在组合情况列表中选中需要删除的荷载工况，点击 **<**，该组荷载工况即被删除。

清空组合：点击 **<<**，则清空当前组合类型和当前水位的所有组合。


输入结束后按【上一步】，系统将根据当前工程自动跳到上一个参数输入界面，按【完成】，系统将自动保存数据后返回主界面，按【取消】，系统将放弃保存所修改的数据。操作过程中，可单击界面左下角【帮助】查阅帮助信息。

### 3.6 计算

点击菜单【处理】→【计算】，或单击工具栏图标 ，系统将进行计算，并输出计算报告书，如下图所示。



### 3.7 计算结果

点击菜单【输出】->【整个报告书】，或单击工具栏图标，则系统将完整的输出计算报告书，如上图所示。计算报告书包含以下内容：


- (1) 计算前提
- (2) 作用效应组合方式
- (3) 作用的分类与计算
- (4) 抗滑抗倾稳定验算
- (5) 基床承载力验算

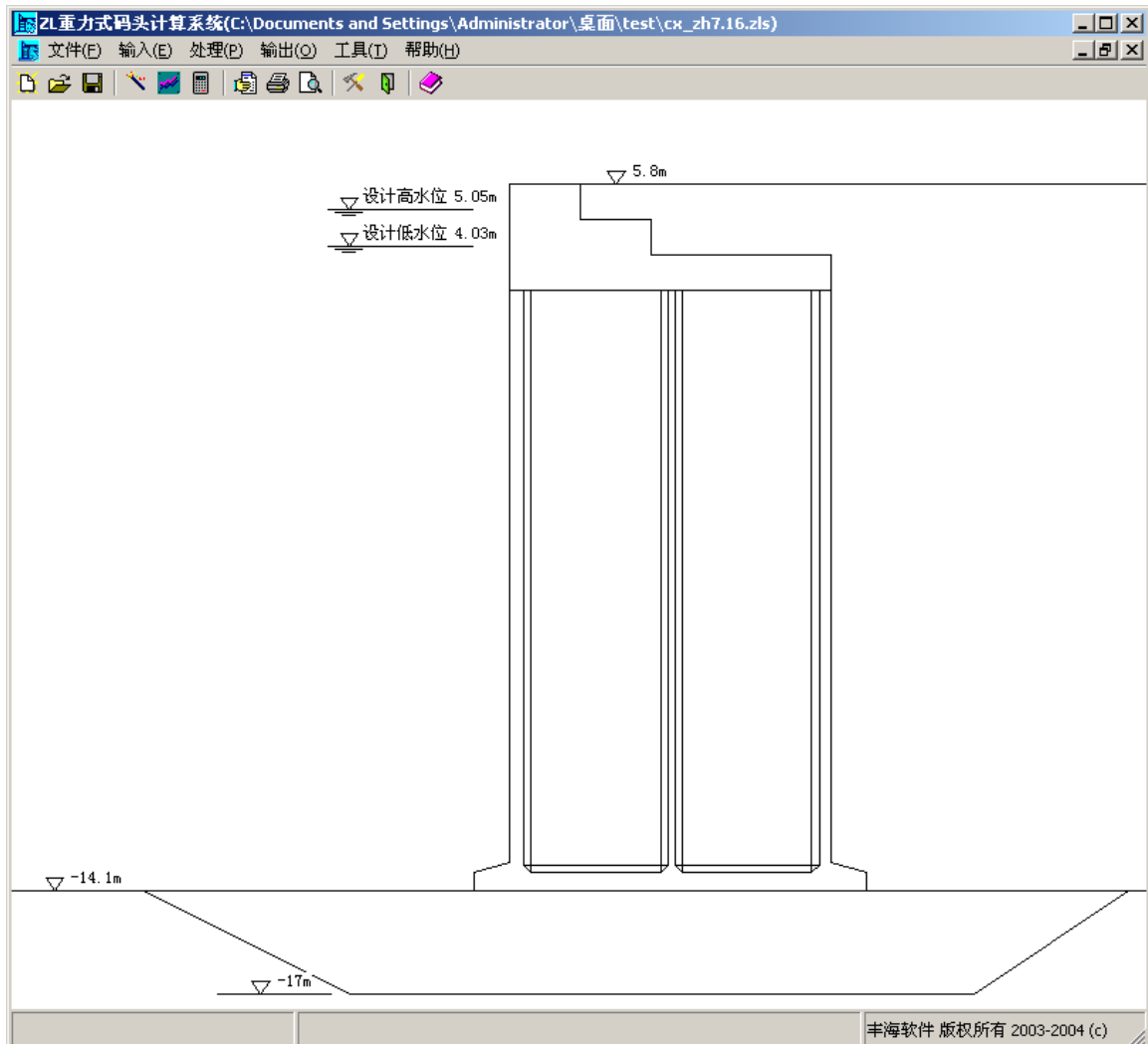
- (6) 地基承载力验算
- (7) 沉降计算
- (8) 卸荷板后倾及承载力能力计算

对于沉箱码头还可以进行沉箱浮游稳定验算和构件内力与配筋计算。

## 3.8 图形操作

### 3.8.1 断面图

单击工具栏图标 ，将显示结构断面图，如下图所示。



### 3.8.2 图形缩放

使用鼠标滚轮即可进行图形放大、缩小操作。

## 第 4 章 计算原理

### 4.1、主动土压力

#### 4.1.1 第 i 层填料顶部和底部填料自重产生的主动土压力

水平分力:

$$e_{axi1} = K_{axi} \sum_1^{i-1} \gamma h$$

$$e_{axi2} = K_{axi} (\sum_1^{i-1} \gamma h + \gamma_i h_i)$$

$$E_{axi} = \frac{e_{axi1} + e_{axi2}}{2} h_i$$

竖向分力:

$$e_{ayi1} = K_{ayi} \sum_1^{i-1} \gamma h$$

$$e_{ayi2} = K_{ayi} (\sum_1^{i-1} \gamma h + \gamma_i h_i)$$

$$E_{ayi} = \frac{e_{ayi1} + e_{ayi2}}{2} h_i$$

#### 4.1.2 第 i 层填料顶部和底部地面荷载产生的主动土压力

水平分力:

$$e_{qaxi1} = K_{axi} q$$

$$e_{qaxi2} = K_{axi} q$$

$$E_{qaxi} = \frac{e_{qaxi1} + e_{qaxi2}}{2} h_i$$

竖向分力:

$$e_{qayi1} = K_{ayi} q$$

$$e_{qayi2} = K_{ayi} q$$

$$E_{qayi} = \frac{e_{qayi1} + e_{qayi2}}{2} h_i$$

4.1.3 墙身为 L 型（胸墙及卸荷板后部、扶壁码头墙后）的情况，墙踵垂面主动土压力系数：

$$K_{ax} = tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

$$K_{ay} = 0$$

4.1.4 墙背倾斜（倾角为  $\alpha$ ）的情况，主动土压力系数：

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cos(\alpha + \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin \varphi}{\cos(\alpha + \delta) \cos \alpha}} \right]^2}$$

$$K_{ax} = K_a \cos(\alpha + \delta)$$

$$K_{ay} = K_a \sin(\alpha + \delta)$$

4.1.5 破裂角  $\theta$  按下式计算：

$$tg\theta = -tg(\alpha + \delta + \varphi) + \sqrt{[ctg\varphi + tg(\alpha + \delta + \varphi)][tg(\alpha + \delta + \varphi) - tg\alpha]}$$

取  $0 < \theta < 45^\circ$  的值为破裂角。

两种填料的破裂角平均值  $\bar{\theta}$  根据两种填料的破裂角标准值按厚度加权平均求得。

4.1.6 卸荷板下部土压力分布

按《重力式码头设计与施工规范》JTS 167-2-2009 第 2.4.3.2 条规定计算。

4.1.7 出坡点位置计算

按《重力式码头设计与施工规范》JTS 167-2-2009 第 2.4.3.1 条规定计算。

4.1.8 局部荷载土压力计算

按《重力式码头设计与施工规范》JTS 167-2-2009 附录 C 图式计算。

## 4.2 地震主动土压力

4.2.1 墙背倾斜（倾角为  $\alpha$ ）的情况，主动土压力系数：

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha - \theta)}{\cos \theta \cos^2 \alpha \cos(\alpha + \delta + \theta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \theta)}{\cos(\alpha + \delta + \theta) \cos \alpha}} \right]^2}$$

$$K_{ax} = K_a \cos(\alpha + \delta)$$

$$K_{ay} = K_a \sin(\alpha + \delta)$$

地震角 $\theta$  的取值参照《水运工程抗震规范》表 5.3.1 选取，当 $\theta > \varphi$  时取 $\theta = \varphi$ 。

4.2.2 破裂角 $\xi_a$ 按下式计算：

$$\operatorname{tg} \xi_a = -\operatorname{tg}(\alpha + \delta + \varphi) + \frac{1}{\cos(\varphi + \delta + \alpha)} \sqrt{\frac{\cos(\delta + \theta + \alpha) \sin(\varphi + \delta)}{\cos \alpha \sin(\varphi - \theta)}}$$

两种填料的破裂角平均值 $\bar{\xi}$  根据两种填料的破裂角标准值按厚度加权平均求得。

注意：为了和主动土压力破裂角保持一致，此处 $\xi_a$  为地震时主动破裂面与竖直面的夹角。

## 4.3 波浪力

### 4.3.1 基床类型判别

$$\begin{aligned} \frac{d_1}{d} > \frac{2}{3} & \quad \text{暗基床和低基床, JCLX=1} \\ \frac{1}{3} < \frac{d_1}{d} \leq \frac{2}{3} & \quad \text{中基床, JCLX=2} \\ \frac{d_1}{d} \leq \frac{1}{3} & \quad \text{高基床, JCLX=3} \end{aligned}$$

### 4.3.2 波浪类型判别

4.3.2.1 当 (JCLX=1) and ( $T\sqrt{g/d} < 8, d/H \geq 2$ )

or (JCLX=1) and ( $T\sqrt{g/d} \geq 8, d/H \geq 1.8$ )

or (JCLX=2) and ( $d_1/H \geq 1.8$ )

or (JCLX=3) and ( $d_1/H \geq 1.5$ )

波浪类型为立波, BLLX=1

4.3.2.2 当 (JCLX=1) and ( $T\sqrt{g/d} < 8, d/H < 2$ ) and ( $i \leq 0.1$ )

or (JCLX=1) and ( $T\sqrt{g/d} \geq 8, d/H < 1.8$ ) and ( $i \leq 0.1$ )

波浪类型为远破波, BLLX=2

4.3.2.3 当 (JCLX=2) and ( $d_1/H < 1.8$ )

or (JCLX=3) and ( $d_1/H < 1.5$ )

波浪类型为近破波, BLLX=3

### 4.3.3 波浪力计算

4.3.3.1 当 BLLX=1 时 (立波)

$$T_* = T\sqrt{g/d}$$

1) 当 ( $d/H \geq 1.8$ ) and ( $d/L = 0.05 \sim 0.12$ ) 时

a 波吸力 (波谷作用):

$$A_{pot} = 0.0397 - 0.00018T_*^{1.95}$$

$$B_{pot} = 0.98222 - 3.06115T_*^{-0.2848}$$

$$q_{pot} = 2.599T_*^{-0.8679} e^{0.07092T_*}$$

$$A_{pdt} = 0.1 - 1.687T_*^{-2.0195} e^{0.16894T_*}$$

$$B_{pdt} = -2.19707 + 0.92802T_*^{0.2350}$$

$$q_{pdt} = 20.1565T_*^{-1.9723} e^{0.13329T_*}$$

$$\eta_t = d(A_{pot} + B_{pot}(H/d)^{q_{pot}})$$

波吸力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位	0
设计水位- $\eta_t$	$p_{ot} = \gamma d(A_{pot} + B_{pot}(H/d)^{q_{pot}})$
港池底	$p_{dt} = \gamma d(A_{pdt} + B_{pdt}(H/d)^{q_{pdt}})$

注：当  $p_{dt} > p_{ot}$  时， $p_{dt} = p_{ot}$

b 波压力（波峰作用）：

$$B_{\eta} = 2.3104 - 2.5907T_*^{-0.5941}$$

$$m = T_* / (0.00913T_*^2 + 0.636T_* + 1.2515)$$

$$\eta_c = dB_{\eta}(H/d)^m$$

$$n = \max \left[ 0.636618 + 4.23264(H/d)^{1.67}, 1.0 \right]$$

$$h_c = 2\eta_c / (n + 2)$$

$$A_{poc} = 0.02901 - 0.00011T_*^{2.14082}$$

$$B_{poc} = 1.31427 - 1.20064T_*^{-0.6736}$$

$$q_{poc} = T_* / (0.03765T_*^2 + 0.46443T_* + 2.91698)$$

$$A_{pbc} = 0.14574 - 0.02403T_*^{0.91976}$$

$$B_{pbc} = -3.07372 + 2.91585T_*^{0.11046}$$

$$q_{pbc} = T_* / (0.06220T_*^2 + 1.32641T_* - 2.97557)$$

$$A_{pdc} = -0.18 - 0.000153T_*^{2.54341}$$

$$B_{pdc} = -0.03291 + 0.17453T_*^{0.65074}$$

$$q_{pdc} = T_* / (0.28649T_*^2 - 3.86766T_* + 38.4195)$$

波压力分布值

特征点高程	波压力
设计水位 + $\eta_c$	0
设计水位 + $h_c$	$p_{ac} = p_{oc} \frac{2}{(n+1)(n+2)}$
设计水位	$p_{oc} = \gamma d (A_{poc} + B_{poc} (H/d)^{q_{poc}})$

设计水位- $d/2$	$p_{bc} = \gamma d(A_{pbc} + B_{pbc}(H/d)^{q_{pbc}})$
港池底	$p_{dc} = \gamma d(A_{pdc} + B_{pdc}(H/d)^{q_{pdc}})$

注：当  $p_{bc} > p_{oc}$  时， $p_{bc} = p_{ot}$

2) 当 ( $H/L \geq 1/30$ ) and ( $d/L = 0.139 \sim 0.2$ ) 时

$$h_s = \frac{\pi H^2}{L} \operatorname{cth} \frac{2\pi d}{L}$$

a 波吸力 (波谷作用):

波吸力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位	0
设计水位- $(H - h_s)$	$p_s = \gamma(H - h_s)$
港池底	$p_d = \frac{\gamma H}{\operatorname{ch} \frac{2\pi d}{L}}$

b 波压力 (波峰作用):

波压力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位+ $(h_s + H)$	0
设计水位	$p_s = (p_d + \gamma d) \left( \frac{H + h_s}{d + H + h_s} \right)$
港池底	$p_d = \frac{\gamma H}{\operatorname{ch} \frac{2\pi d}{L}}$

3) 当 ( $d/H \geq 1.8$ ) and ( $d/L = 0.12 \sim 0.139$ ) and ( $8 < T_* \leq 9$ ) 时

a 波吸力 (波谷作用):

按 1) 计算出  $\eta_t$ 、 $p_{ot}$ 、 $p_{dt}$ ，计算时取  $T_* = 9$

按 2) 计算出  $(H - h_s)$ 、 $p_s$ 、 $p_d$

波面高程、波吸力分布值等各量值按下面公式内插计算：

$$X = X_{T^*=8} - (X_{T^*=8} - X_{T^*=9})(T^* - 8)$$

上式中  $X_{T^*=8}$  表示按 2) 计算出的结果， $X_{T^*=9}$  表示按 1) 计算出的结果。

**b 波压力（波峰作用）：**

按 1) 计算出  $\eta_c$ 、 $p_{oc}$ 、 $p_{bc}$ 、 $p_{dc}$ ，计算时取  $T^* = 9$

按 2) 计算出  $(H + h_s)$ 、 $p_s$ 、 $p_b$ 、 $p_d$

波面高程、波吸力分布值等各量值按下面公式内插计算：

$$X = X_{T^*=8} - (X_{T^*=8} - X_{T^*=9})(T^* - 8)$$

上式中  $X_{T^*=8}$  表示按 2) 计算出的结果， $X_{T^*=9}$  表示按 1) 计算出的结果。

**4) 当  $(H/L \geq 1/30)$  and  $(d/L = 0.2 \sim 0.5)$  时**

**a 波吸力（波谷作用）：**

$$h_s = \frac{\pi H^2}{L} \operatorname{cth} \frac{2\pi d}{L}$$

波吸力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位	0
设计水位- $(H - h_s)$	$p_s = \gamma(H - h_s)$
港池底	$p_d = \frac{\gamma H}{\operatorname{ch} \frac{2\pi d}{L}}$

**b 波压力（波峰作用）：**

波压力分布值

特征点高程	波压力
设计水位+H	0
设计水位	$p_s = \gamma H$

设计水位- Z	$p_z = \gamma H \frac{ch \frac{2\pi(d-Z)}{L}}{ch \frac{2\pi d}{L}}$
---------	---

注意：Z 分别取静水面到每一层面的距离，只有一层时分别计算 d/4、d/2、3d/4、d 四个高程点处波压力分布值。

5) 当 ( $H/L \geq 1/30$ ) and ( $d/L \geq 0.5$ ) 时

$$h_s = \frac{\pi H^2}{L} cth \frac{2\pi d}{L}$$

a 波吸力（波谷作用）：

波吸力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位	0
设计水位- ( $H - h_s$ )	$p_s = \gamma(H - h_s)$
设计水位- $L/2$	0
港池底	0

b 波压力（波峰作用）：

波压力分布值

特征点高程	波压力
设计水位+H	0
设计水位	$p_s = \gamma H$
设计水位- Z	$p_z = \gamma H \frac{ch \frac{2\pi(L/2-Z)}{L}}{ch(\pi)}$

注意：Z 分别取静水面到每一层面的距离，只有一层时分别计算 L/8、L/4、3L/8、L/2 四个高程点处波压力分布值。

4.3.3.2 当 BLLX=2 时（远破波）

a 波吸力（波谷作用）：

波吸力分布值

特征点高程	波吸力
设计水位	0
设计水位- $H/2$	$p_s = 0.5\gamma H$
港池底	$p_d = 0.5\gamma H$

b 波压力（波峰作用）：

波压力分布值

特征点高程	波压力
设计水位+H	0
设计水位	$p_s = \gamma K_1 K_2 H$
设计水位-H/2	$p_z = 0.7 p_s$
港池底	$p_z = 0.6 p_s \quad d/H \leq 1.7$ $p_z = 0.5 p_s \quad d/H > 1.7$

其中  $K_1$ 、 $K_2$  按《海港水文规范》表 8.1.6-1 和表 8.1.6-2 取值。

#### 4.3.3.3 当 $BLLX=3$ 时（近破波）

a 波吸力（波谷作用）：

b 波压力（波峰作用）：当  $d_1/H \geq 0.6$  时

$$Z = (0.27 + 0.53 \frac{d_1}{H})H$$

波压力分布值

特征点高程	波压力
设计水位+Z	0
设计水位	当 $\frac{1}{3} < \frac{d_1}{d} \leq \frac{2}{3}$ 时 $p_s = 1.25\gamma H (1.8 \frac{H}{d_1} - 0.16) (1 - 0.13 \frac{H}{d_1})$ 当 $\frac{1}{4} \leq \frac{d_1}{d} \leq \frac{1}{3}$ 时

	$p_s = 1.25\gamma H \left[ (13.9 - 36.4 \frac{d_1}{d}) (\frac{H}{d_1} - 0.67) + 1.03 \right] (1 - 0.13 \frac{H}{d_1})$
基床顶面	$p_b = 0.6p_s$

4.4.3.4 当不满足以上条件时，计算终止。

## 4.4 地震惯性力

### 4.4.1 水平地震惯性力

$$P_i = CK_H \alpha_i W_i$$

其中：C—综合影响系数；

$K_H$ —水平向地震系数；

$W_i$ —集中在质点 i 的重力标准值；

$\alpha_i$ —加速度分布系数，按《水运工程抗震设计规范》(JTJ 225-98) 5.2.5 选取。

### 4.4.2 竖向地震惯性力（设计烈度 8 度、9 度时需考虑）

$$P_i = CK_V \alpha_i W_i$$

其中：C—综合影响系数；

$K_V$ —水平向地震系数，取  $2/3 K_H$ ；

$W_i$ —集中在质点 i 的重力标准值；

$\alpha_i$ —加速度分布系数。

### 4.4.3 参数选取

C 值：重力式码头取 0.25；重力墩当  $H \leq 10\text{m}$  时取 0.2，当  $H > 10\text{m}$  时取 0.25；

$K_H$  值：7 度取 0.1、8 度取 0.2、9 度取 0.4；

$\alpha_i$  值：按《水运工程抗震设计规范》(JTJ 225-98) 图 5.2.2 及图 5.2.6 计算。

## 4.5 无底空心块体腔内起抗倾作用的填料重力

$H/L \geq 1.5$  时（深仓）：

$$G_R = W_o - A_R \sigma_Z$$

其中： $W_o$ —腔内填料自重力；

$A_R$ —填料与基床直接接触面积;

$\sigma_z$ —直接作用在基床上的填料接触应力, 按下面公式计算:

$$\sigma_z = \frac{\gamma}{A}(1 - e^{-AZ})$$

$$A = \frac{KUtg\delta}{S}$$

其中:  $L$ —矩形仓的横截面内缘的最大边长;

$S$ —空腔横截面面积;

$U$ —仓的横截面内周长;

$K$ —仓内填料侧压力系数,  $K = 1 - \sin \varphi$ ;

$Z$ —计算点距填料顶面的深度。

## 4.6 抗滑抗倾稳定验算

### 4.6.1 持久组合

持久组合按《重力式码头设计与施工规范》(JTS 167-2-2009) 2.5 节规定计算。

### 4.6.1 短暂组合

短暂组合按《防波堤设计与施工规范》(JTJ298-98) 5.2 节规定, 按防波堤计算。短暂组合只考虑施工期墙后尚未回填时, 受波浪波峰作用的情况, 即计算由前向后的抗滑稳定和抗倾稳定。

### 4.6.3 偶然组合

偶然组合按《水运工程抗震设计规范》(JTJ225-98) 5.5 节规定计算。

## 4.7 基床顶面应力

### 4.7.1 基床顶面应力计算

$$\xi = \frac{M_R - M_O}{V_K}$$

1) 当  $\xi \geq \frac{B}{3}$  时

$$e = \frac{B}{2} - \xi$$

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{V_k}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right)$$

2) 当  $\xi < \frac{B}{3}$  时

$$\sigma_{\max} = \frac{2V_k}{3\xi}$$

$$\sigma_{\min} = 0$$

#### 4.7.2 基床顶面应力验算

$$\gamma_0 \gamma \sigma_{\max} \leq \sigma_\gamma$$

### 4.8 地基承载力

#### 4.8.1 作用于抛石基床底面上竖向合力设计值计算

$$\xi \geq \frac{B}{3} \text{ 时 } B_1 = B$$

$$\xi < \frac{B}{3} \text{ 时 } B_1 = 3\xi$$

$$\sigma_{\max}' = \frac{B_1 \sigma_{\max}}{B_1 + 2d_1} + \gamma d_1$$

$$\sigma_{\min}' = \frac{B_1 \sigma_{\min}}{B_1 + 2d_1} + \gamma d_1$$

$$e' = \frac{(B_1 + 2d)(\sigma_{\max}' - \sigma_{\min}')}{6(\sigma_{\max}' + \sigma_{\min}')}$$

$$B_1' = B_1 + 2d$$

$$B_e' = B_1' - 2e'$$

作用于抛石基床底面上竖向合力设计值:

$$V_d' = V_k + B_e' \gamma d_1$$

#### 4.8.2 地基竖向抗力标准值计算

假定  $Z_{\max}$  (从基床下第一层土底面按 0.2m 步长增加, 进行迭代), 计算按厚度加权平均的  $\varphi_k$ 、 $c_k$ 、 $\gamma_k$

$$\operatorname{tg} \delta' = \frac{H'_k}{V'_k}$$

$$\varepsilon = \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_k}{2} - \frac{\delta'}{2} - \frac{1}{2} \sin^{-1} \left( \frac{\sin \delta'}{\sin \varphi_k} \right)$$

$$\lambda = \frac{\gamma_k B'_e}{c_k + q_k \operatorname{tg} \varphi_k}$$

$$Z_{\max} = B'_e e^{\varepsilon \operatorname{tg} \varphi_k} (\sin \varepsilon) e^{-\frac{0.87 \lambda^{0.75}}{4.8 + \lambda^{0.75}}}$$

当迭代差值  $\leq 0.1\text{m}$  时, 迭代结束

$$\operatorname{tg} \left( \alpha - \frac{\varphi_k}{2} \right) = \frac{\sqrt{1 - (\operatorname{tg} \delta' \operatorname{ctg} \varphi_k)^2} - \operatorname{tg} \delta'}{1 + \frac{\operatorname{tg} \delta'}{\sin \varphi_k}} \quad (\text{求得 } \alpha)$$

$$N_{cB} = \operatorname{ctg} \varphi_k \left[ e^{\pi \operatorname{tg} \varphi_k} \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi_k}{2} \right) \frac{1 + \sin \varphi_k \sin(2\alpha - \varphi_k)}{1 + \sin \varphi_k} e^{-\left( \frac{1}{2} \pi + \varphi_k - 2\alpha \right) \operatorname{tg} \varphi_k} - 1 \right]$$

$$N_{qB} = N_{cB} \operatorname{tg} \varphi_k + 1$$

$$N_{\gamma B} = 1.25 \left\{ (N_{qB} + 0.28 + \operatorname{tg} \delta') \operatorname{tg} [\varphi_k - 0.72 \delta' (0.9455 + 0.55 \operatorname{tg} \delta')] \right\}$$

$$\left\{ 1 + \frac{1}{\sqrt{1 + 0.8 [\operatorname{tg} \varphi_k - 0.7(1 - \operatorname{tg} \delta')] + (\operatorname{tg} \varphi_k - \operatorname{tg} \delta') \lambda}} \right\}$$

$$F'_k = B'_e \left( \frac{1}{2} \gamma_k B'_e N_{\gamma B} + c_k N_{cB} + q_k N_{qB} \right)$$

#### 4.8.3 地基承载力验算

$$V'_d \leq \frac{1}{\gamma_R} F'_k$$

## 4.9 地基沉降

### 4.9.1 基底垂直附加压力设计值

取设计低水位时 (未选低水位取所选的最低水位值) 自重、填料土压力 (水平向和竖向)、荷载土压力 (水平向和竖向, 准永久系数 0.6), 计算基底压力, 计算公式见基床应力计算。

基底附加压力:

$$\sigma_0 = p - \gamma D$$

#### 4.9.2 基底附加应力

##### 1) 均布垂直荷载作用下附加应力系数

$$m = \frac{x}{B} \quad (x \text{ 为计算点至基础前沿侧水平距离, 向右为正, 向左为负})$$

$$n = \frac{Z}{B} \quad (Z \text{ 为计算点至基础底面竖向距离})$$

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left( \arctg \frac{m}{n} + \frac{mn}{n^2 + m^2} - \arctg \frac{m-1}{n} - \frac{(m-1)n}{(m-1)^2 + n^2} \right)$$

$$\sigma_z = K_s \sigma_0$$

##### 2) 三角形分布垂直荷载作用下附加应力系数

$$K_t = \frac{1}{\pi} \left[ (m-1) \arctg \frac{m-1}{n} - (m-1) \arctg \frac{m}{n} + \frac{mn}{n^2 + m^2} \right]$$

$$\sigma_z = K_t \sigma_0$$

##### 3) 均布水平荷载作用下附加应力系数

$$K_h = -\frac{1}{\pi} \left[ \frac{n^2}{(m-1)^2 + n^2} - \frac{n^2}{n^2 + m^2} \right]$$

$$\sigma_z = K_h \tau$$

#### 4.9.3 地基沉降

$$S_{d\infty} = m_s \sum \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} h_i$$

### 4.10 沉箱浮游稳定计算

#### 4.10.1 浮游稳定性

定倾高度:

$$m = \rho - a$$

$$\rho = \frac{I - \sum i}{V}$$

$$I = \frac{LB^3}{12}$$

$$i = \frac{l_2 l_1^3}{12}$$

其中： $l_1$ —纵向墙之间净距；

$l_2$ —横向墙之间净距；

L—沉箱总长；

B—沉箱在水面处的宽度。

$\alpha$ —沉箱重心到浮心的距离。

#### 4.10.2 干舷高度

$$F = H - T \geq \frac{B}{2} \operatorname{tg} \theta + \frac{2h}{3} + S$$

### 4.11 沉箱内力计算

#### 4.11.1 计算模型

沉箱底板以上 1.5L 区段箱壁，按三边固定一边简支板计算，1.5L 以上区段箱壁，按两端固定的连续板计算。

沉箱隔墙按轴心受拉构件计算。

箱格底板按四边固定的单孔板计算，悬臂部分按悬臂板计算。

对于板的计算，采用查表的方法。

注：由于查表只能计算均布荷载和三角形分布荷载，即只能计算梯形分布荷载，故作用在沉箱外壁上的荷载为非梯形分布时，按面积相等的原则折算为梯形荷载，折算时底板处为实际计算的荷载值，1.5L 处为折算后的荷载值。

#### 4.11.2 前壁

考虑以下工况：

- 1) 沉箱施工阶段，漂浮时受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；
- 2) 沉箱施工阶段，当浮游及下沉阶段沉箱内灌水高度为 1.5L 时，受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；

- 3) 沉箱使用阶段，受贮仓压力和波吸力作用（持久状况，受由里向外荷载作用），计算不同水位时波吸力与贮仓压力产生最大内力时的情况。

#### 4.11.3 后壁

考虑以下工况：

- 1) 沉箱施工阶段，漂浮时受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；
- 2) 沉箱施工阶段，当浮游及下沉阶段沉箱内灌水高度为 1.5L 时，受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；
- 3) 沉箱施工阶段，内部已回填但墙后尚未回填时，受贮仓压力作用（短暂状况，受由里向外荷载作用）。

#### 4.11.3 侧壁

考虑以下工况：

- 1) 沉箱施工阶段，漂浮时受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；
- 2) 沉箱施工阶段，当浮游及下沉阶段沉箱内灌水高度为 1.5L 时，受内外水压力差作用（短暂状况，受由外向里荷载作用）；
- 3) 沉箱使用阶段，内部已回填时，受贮仓压力作用（持久状况，受由里向外荷载作用）。

#### 4.11.4 隔墙

考虑以下工况：

- 1) 横向隔墙受贮仓压力和波吸力作用
- 2) 纵向隔墙受贮仓压力作用

#### 4.11.5 沉箱底板、前趾、后踵

考虑以下工况：

- 1) 沉箱漂浮时受力情况（短暂状况）
- 2) 施工阶段受波浪作用（短暂状况）
- 3) 使用阶段受基床反力、波浪浮托力、贮仓压力、自重（持久状况）
- 4) 使用阶段受基床反力、贮仓压力、自重（偶然状况）

注：底板计算时只考虑最前仓格和最后仓格的受力。

## 4.12 卸荷板后倾及承载力计算

### 4.12.1 后倾稳定验算

卸荷板后倾稳定验算采用下式进行：

$$\gamma_0 \gamma_q M_q \leq \frac{1}{\gamma_d} \gamma_G M_G$$

式中： $M_q$  — 卸荷板后倾旋转点右侧以上码头面荷载自重力；

$M_G$  — 卸荷板及上部结构自重力；

$\gamma_q$  — 地面荷载分项系数，取 1.5。

$\gamma_d$  — 抗倾稳定验算结构系数，取 1.25。

### 4.12.2 卸荷板承载力计算

卸荷板按悬臂板进行计算，承载力计算时考虑预制和安装误差使悬臂长度增大的影响。

## 第 5 章 系统参数极限及约定

### 5.1 系统主要参数极限

参 数 项	最大值	备注
地面荷载	20	
组合	50	每个水位
地基 e-p 值点数	15	
结构层数	10	

### 5.2 坐标系统

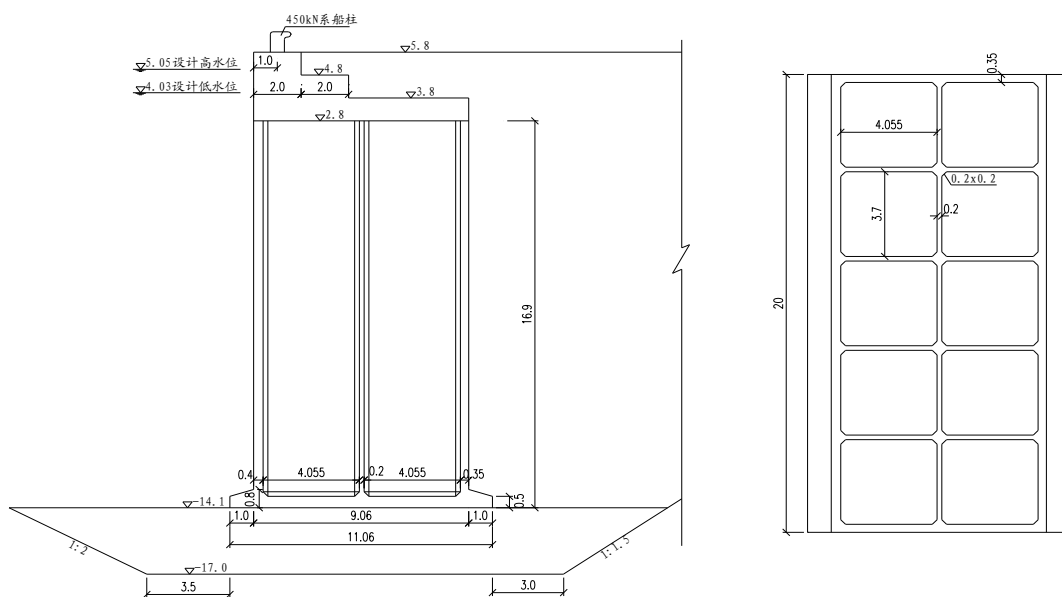
坐标系原点为码头前沿和 0 米高程的交点，X 坐标指向墙后为正，Y 坐标竖直向上为正。

## 第 6 章 算 例

### 6.1 设计条件

#### 6.1.1 工程概况

某工程为一座 5 万吨级的多用途沉箱码头。码头顶面高程为 5.8m，码头前沿水深为-14.1m。码头结构图如下所示：



#### 6.1.2 设计水位及波浪参数

##### 1. 设计水位：

设计高水位：5.05m，剩余水头：0.4m；

设计低水位：4.03m，剩余水头：0.8m；

施工水位：4.50m；

##### 2. 波浪参数：

设计高水位：波高  $H=1.6\text{m}$ ，波长  $L=40\text{m}$ ，波周期  $T=6.5\text{s}$ ；

设计低水位：波高  $H=1.5\text{m}$ ，波长  $L=40\text{m}$ ，波周期  $T=6.5\text{s}$ 。

施工水位：波高  $H=1.2\text{m}$ ，波长  $L=35\text{m}$ ，波周期  $T=5.0\text{s}$ 。

### 6.1.3 地质资料

#### 1. 地基参数表:

土层	底高程 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	粘聚力 (KPa)	内摩擦角 (°)
1	-20.00	8.7	5	30
2	-24.00	8.9	15	32
3	-30.00	9.3	0	34
4	-37.00	9.6	0	34

基床承载力设计值:  $\sigma_r=600\text{kPa}$ 。

#### 2. 地基压缩指标:

		压缩试验指标 p (kPa)	压缩试验指标 e
土层 1 (-20m)	1	50.000	0.599
	2	100.000	0.590
	3	200.000	0.573
	4	400.000	0.568
土层 2 (-24m)	1	50.000	0.611
	2	100.000	0.607
	3	200.000	0.587
	4	400.000	0.572
土层 3 (-30m)	1	50.000	0.625
	2	100.000	0.620
	3	200.000	0.609
	4	400.000	0.598
土层 4 (-37m)	1	50.000	0.666
	2	100.000	0.658
	3	200.000	0.648
	4	400.000	0.635

### 6.1.4 地震烈度

本工程地震烈度为 7 度。

### 6.1.5 码头面荷载

地面荷载 1:

荷载起点至码头前沿距离 (m)	后端到码头前沿距离 (m)	荷载大小 (kPa)
0	1000	20

地面荷载 2:

荷载起点至码头前沿距离 (m)	后端到码头前沿距离 (m)	荷载大小 (kPa)
0	15	10
15	1000	30

### 6.1.6 材料重度标准值

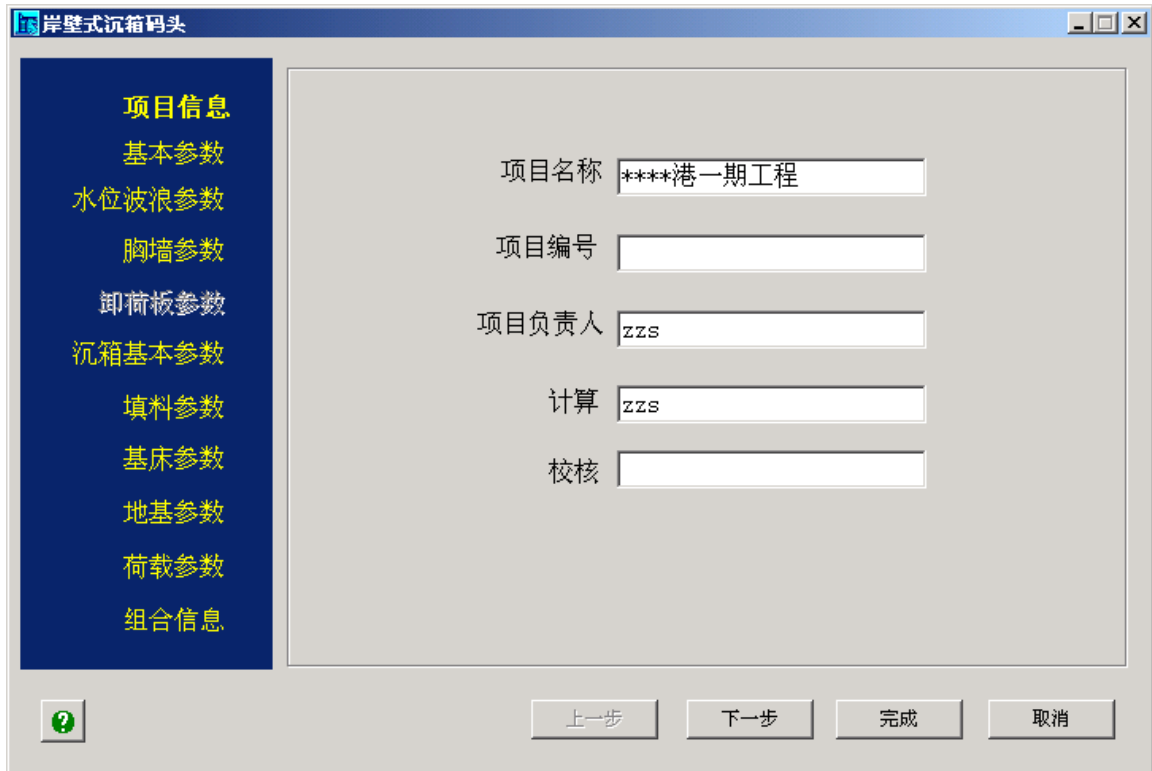
材 料 名 称	重度 (kN/m <sup>3</sup> )		内摩擦角 (°)		外摩擦角 (°)
	Y <sub>水上</sub>	Y <sub>水下</sub>	Y <sub>水上</sub>	Y <sub>水下</sub>	
墙后回填料	18.5	11	36	35	12
	17.5	10.5	45	44	15
沉箱内填料	18	11	45	44	15
基床材料	18	11	-	-	-

## 6.2 参数录入

**注意：**数据输入界面中，部分数据为虚拟的，仅为演示数据输入的方法，实际工程数据请用户自定。

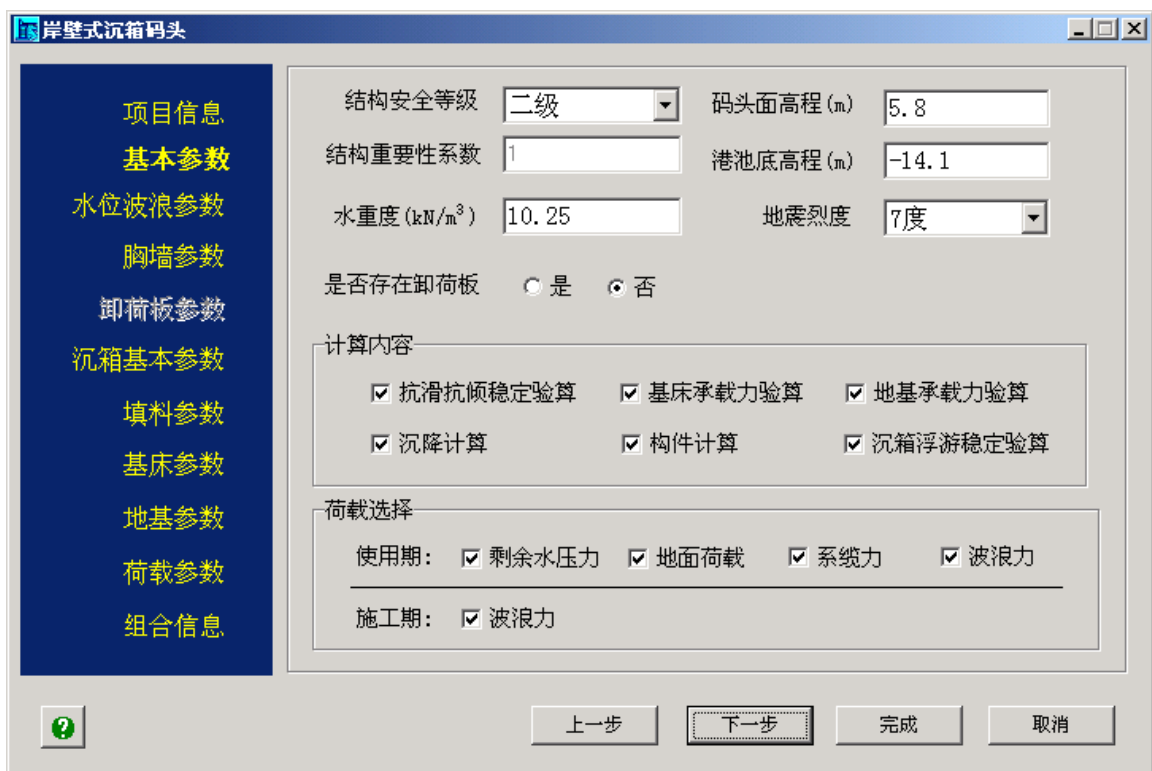
### 6.2.1 项目信息

点击菜单【输入】→【项目信息】，出现项目信息输入界面，输入数据如下图所示。



### 6.2.2 基本参数

点击菜单【输入】->【基本参数】，出现基本参数输入界面，输入数据如下图所示。



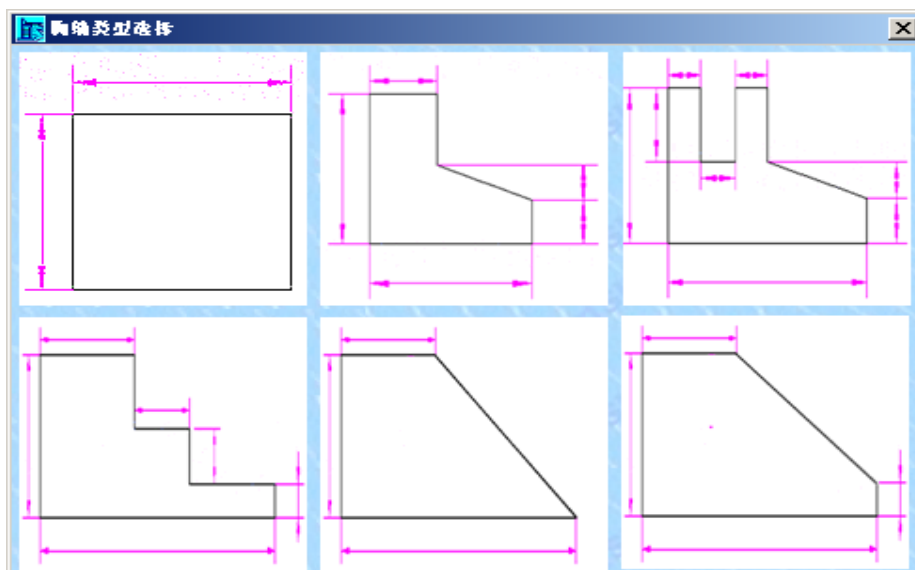
### 6.2.3 水位波浪参数

点击菜单【输入】→【水位波浪参数】，出现水位波浪参数输入界面，输入数据如下图所示。

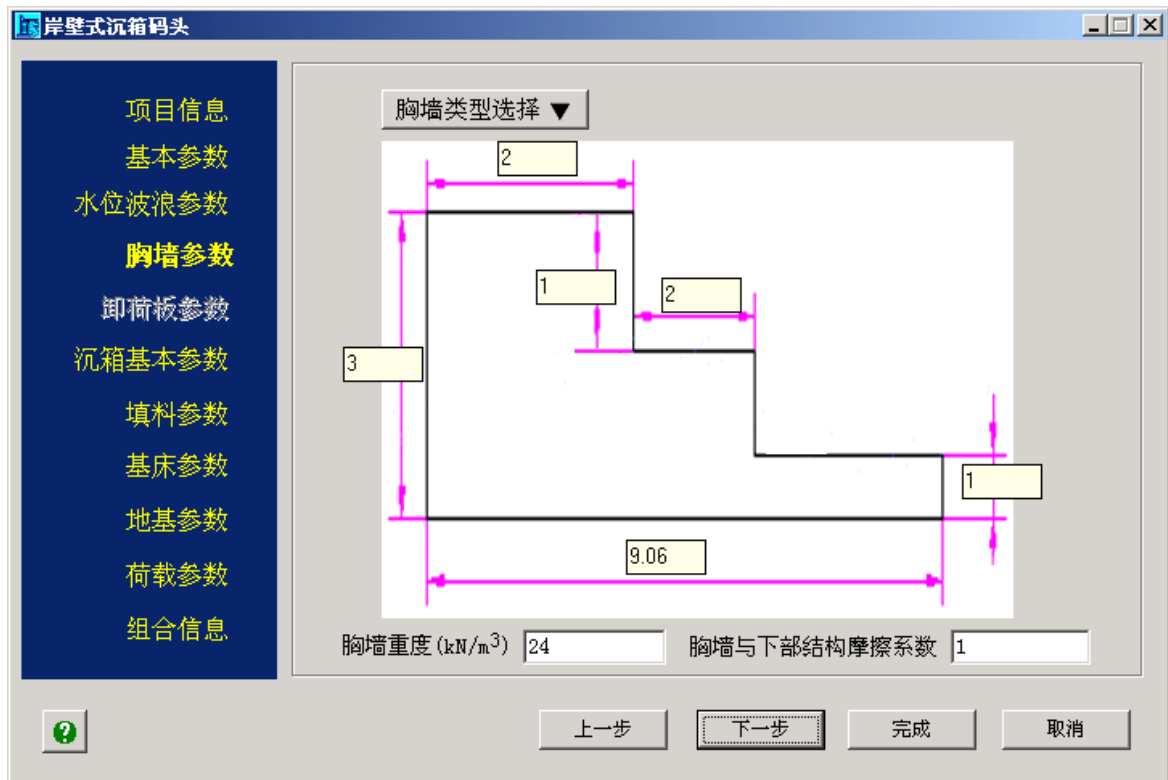


### 6.2.4 胸墙参数

点击菜单【输入】→【胸墙参数】，点选【胸墙类型选择】，在下图中选择胸墙类型。



确定胸墙类型后出现胸墙参数输入界面，输入数据如下图所示。



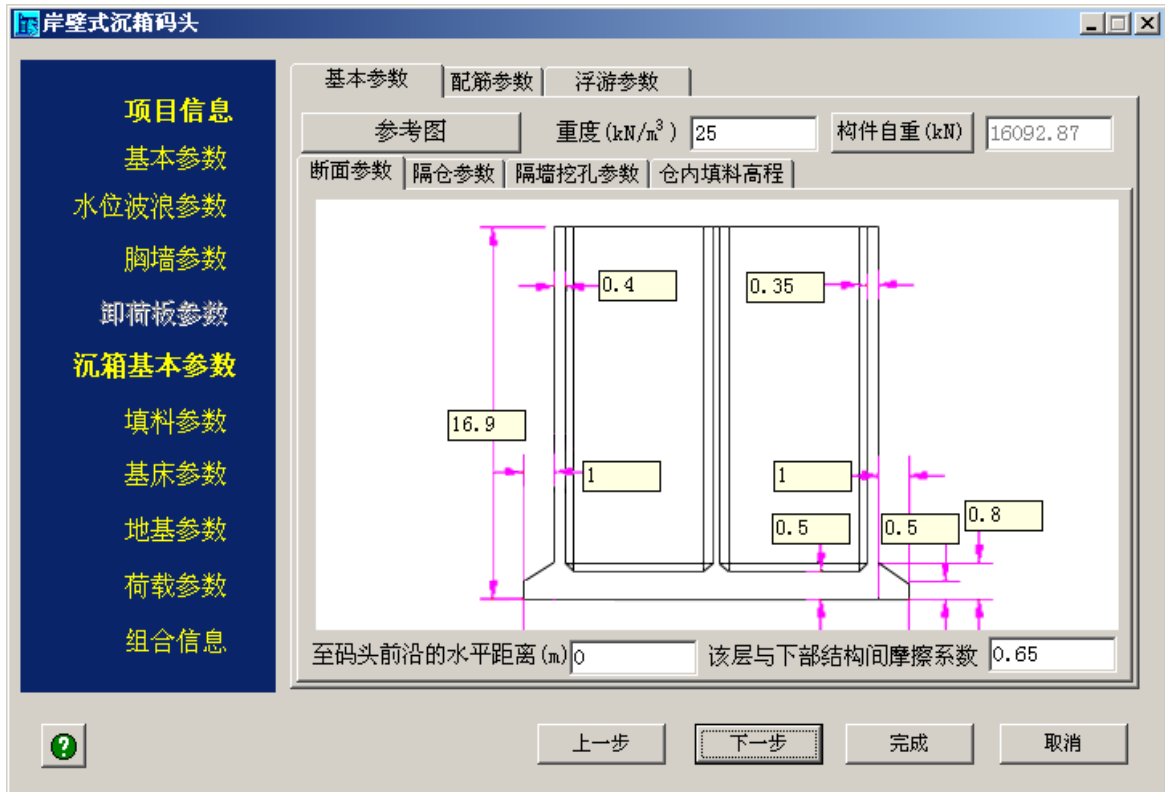
#### 6.2.4 卸荷板参数

本工程不考虑卸荷板，卸荷板参数不输入。

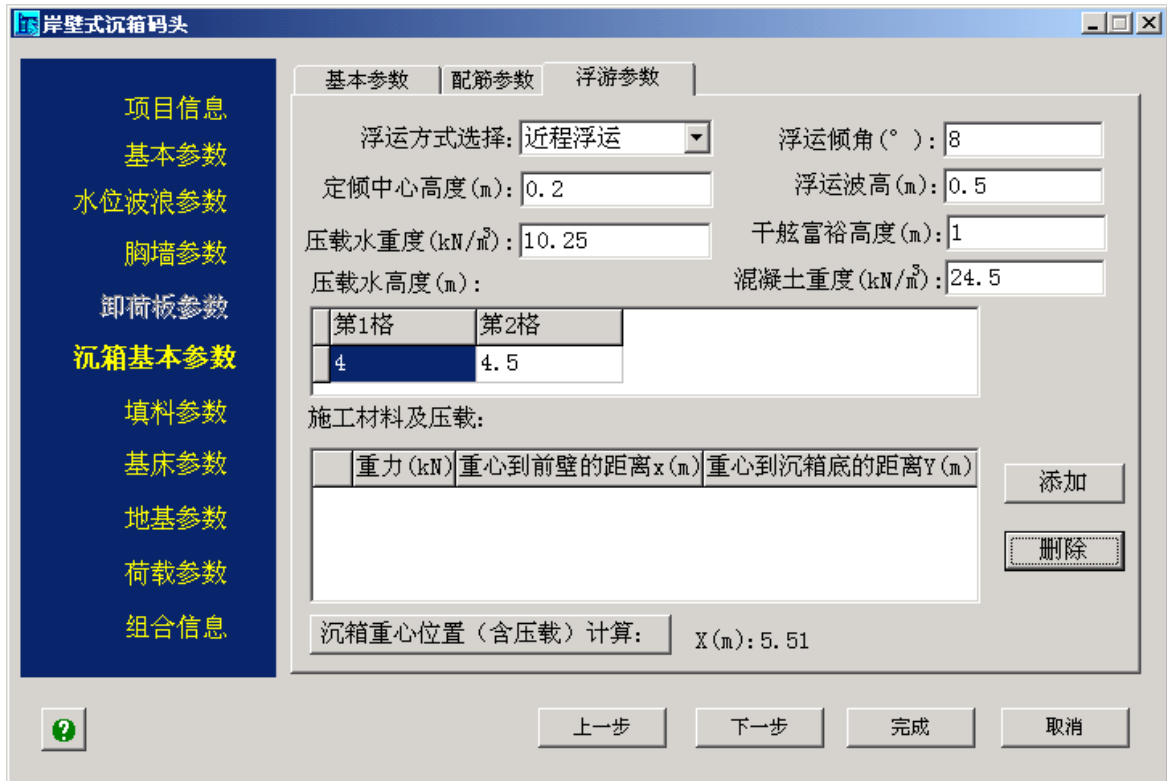
#### 6.2.5 沉箱基本参数

点击菜单【输入】->【沉箱基本参数】，出现沉箱基本参数输入界面，包括沉箱基本参数、浮游参数和配筋参数。

1) 沉箱基本参数界面，输入数据如下图所示。



2) 浮游参数界面，输入数据如下图所示。



**岸壁式沉箱码头**

基本参数 | 配筋参数 | 浮游参数

浮运方式选择: 近程浮运      浮运倾角(°): 8

定倾中心高度(m): 0.2      浮运波高(m): 0.5

压载水重度(kN/m³): 10.25      干舷富裕高度(m): 1

压载水高度(m):      混凝土重度(kN/m³): 24.5

第1格	第2格
4	4.5

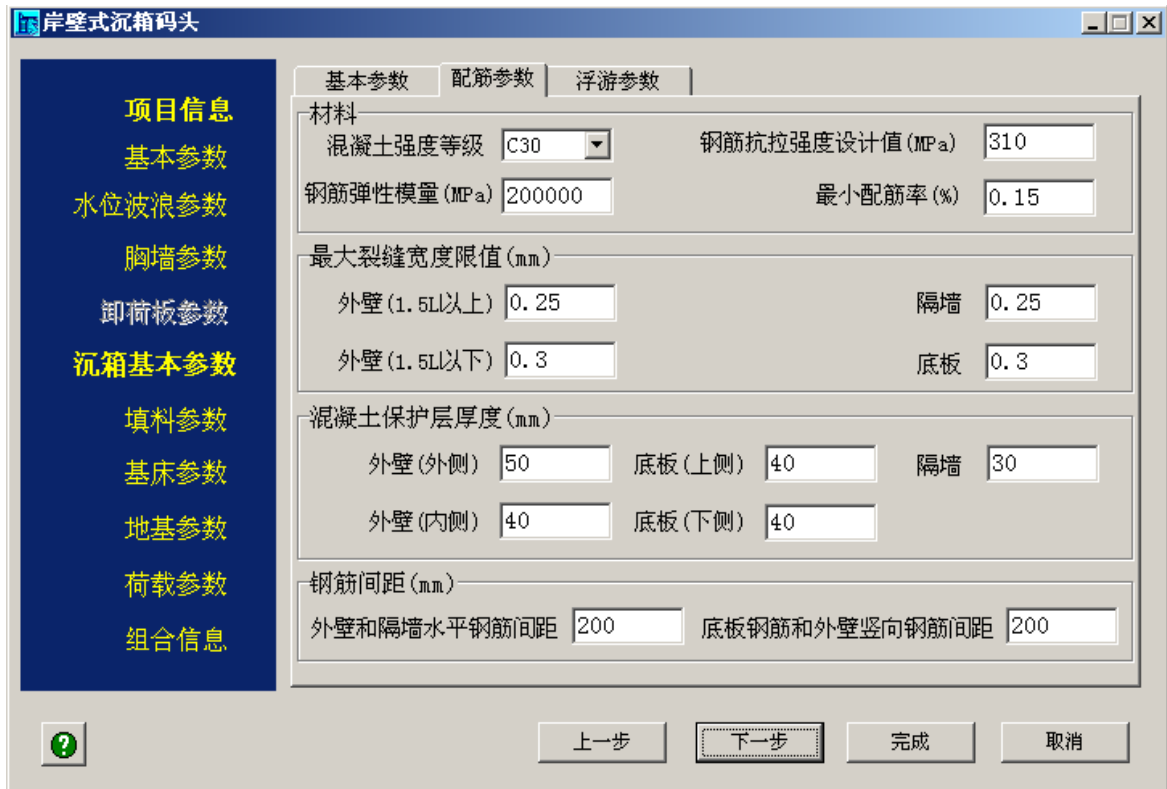
施工材料及压载:

重力(kN)	重心到前壁的距离x(m)	重心到沉箱底的距离Y(m)

沉箱重心位置(含压载)计算: X(m): 5.51

上一步    下一步    完成    取消

3) 配筋参数界面，输入数据如下图所示。



**岸壁式沉箱码头**

基本参数 | 配筋参数 | 浮游参数

材料

混凝土强度等级: C30      钢筋抗拉强度设计值(MPa): 310

钢筋弹性模量(MPa): 200000      最小配筋率(%): 0.15

最大裂缝宽度限值(mm)

外壁(1.5L以上)	0.25	隔墙	0.25
外壁(1.5L以下)	0.3	底板	0.3

混凝土保护层厚度(mm)

外壁(外侧)	50	底板(上侧)	40	隔墙	30
外壁(内侧)	40	底板(下侧)	40		

钢筋间距(mm)

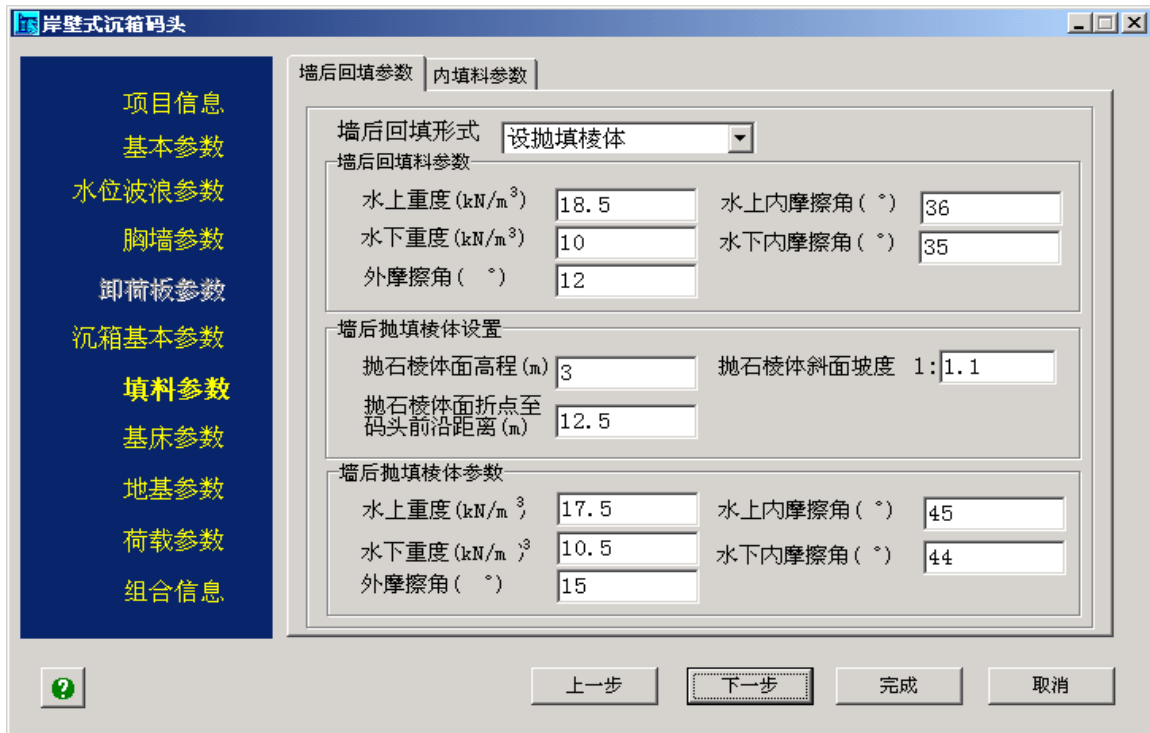
外壁和隔墙水平钢筋间距: 200      底板钢筋和外壁竖向钢筋间距: 200

上一步    下一步    完成    取消

## 6.2.6 填料参数

点击菜单【输入】→【填料参数】，出现填料参数输入界面。

1) 墙后回填参数界面，数据输入如下图所示。



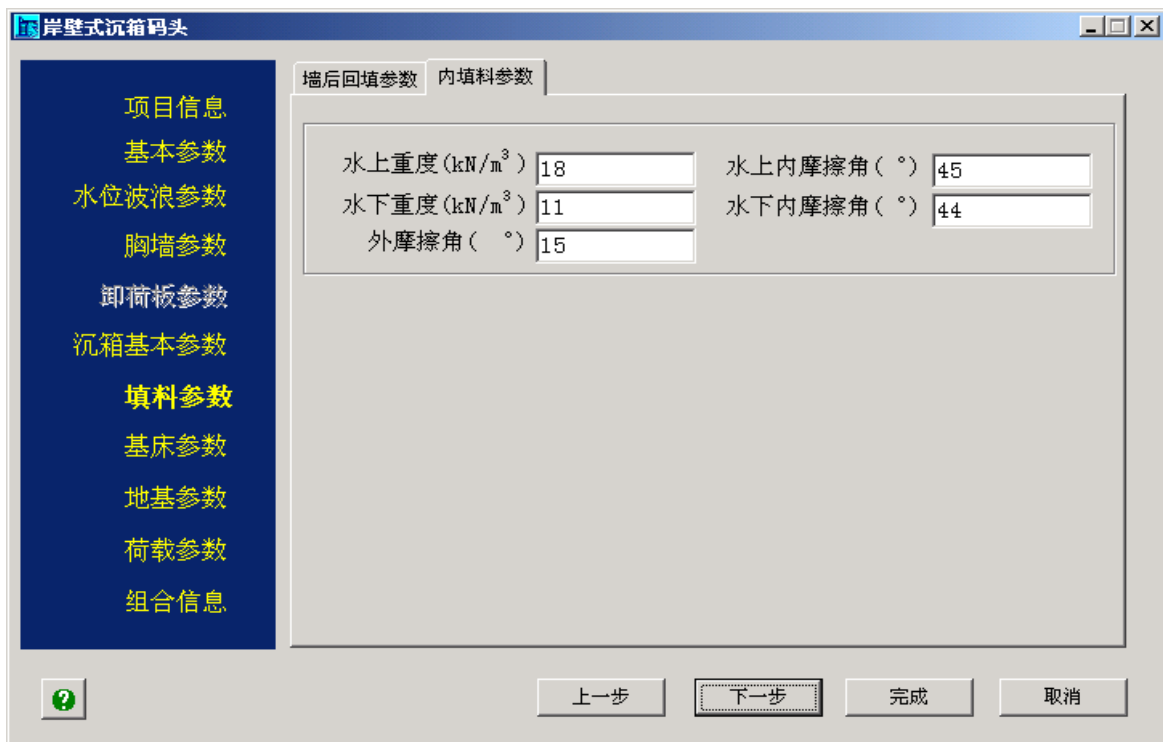
墙后回填形式	
墙后回填形式	设抛填棱体

墙后回填料参数	
水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	18.5
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	10
外摩擦角 (°)	12
水上内摩擦角 (°)	36
水下内摩擦角 (°)	35

墙后抛填棱体设置	
抛石棱体面高程 (m)	3
抛石棱体面折点至码头前沿距离 (m)	12.5
抛石棱体斜面坡度 1:	1.1

墙后抛填棱体参数	
水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	17.5
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	10.5
外摩擦角 (°)	15
水上内摩擦角 (°)	45
水下内摩擦角 (°)	44

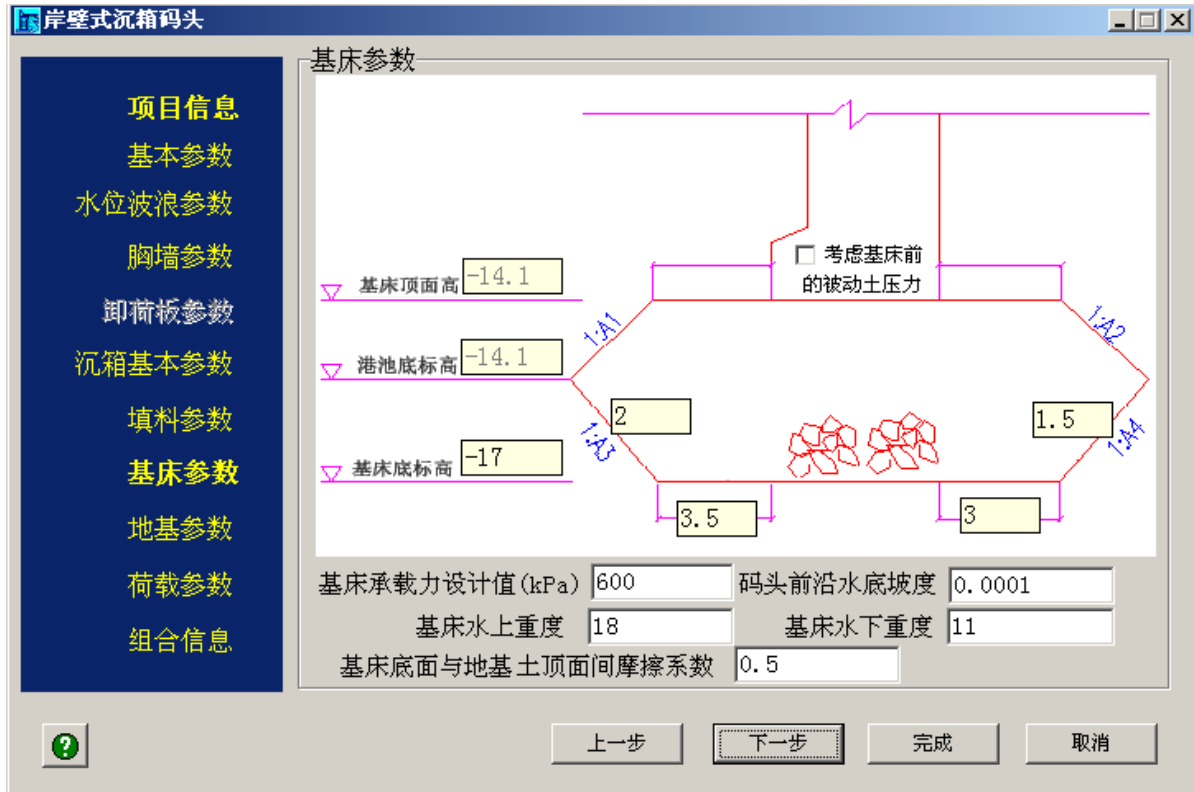
2) 内填料参数界面，输入数据如下图所示。



墙后回填料参数	
水上重度 (kN/m <sup>3</sup> )	18
水下重度 (kN/m <sup>3</sup> )	11
外摩擦角 (°)	15
水上内摩擦角 (°)	45
水下内摩擦角 (°)	44

### 6.2.7 基床参数

点击菜单【输入】→【基床参数】，出现基床参数输入界面，数据输入如下图所示。



### 6.2.7 地基参数

点击菜单【输入】→【地基参数】，出现地基参数输入界面，包括地基承载力计算参数和沉降计算参数。

- 1) 地基承载力计算参数界面，数据输入如下图所示。

岸壁式沉箱码头

地基承载力计算参数 | 沉降计算参数

墙前基础底面以上边载 (kPa):

地基承载力抗力分项系数:

地基参数表

土层	底高程 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
1	-20	8.7	5	30
2	-24	8.9	15	32
3	-30	9.3	0	34
4	-37	9.6	0	34

添加 删除

上一步 下一步 完成 取消

2) 沉降计算参数界面，数据输入如下图所示。

岸壁式沉箱码头

地基承载力计算参数 | 沉降计算参数

基床开挖深度 (m):  经验修正系数:

开挖土层重度 (kN/m<sup>3</sup>):  地基沉降限值 (cm):

地基压缩指标 | 码头后边载

土层	底高程 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	压缩指标P (kPa)	压缩指标e
1	-20	8.7	50	0.599
2	-24	8.9	100	0.59
3	-30	9.3	200	0.573
4	-37	9.6	400	0.568

添加 删除

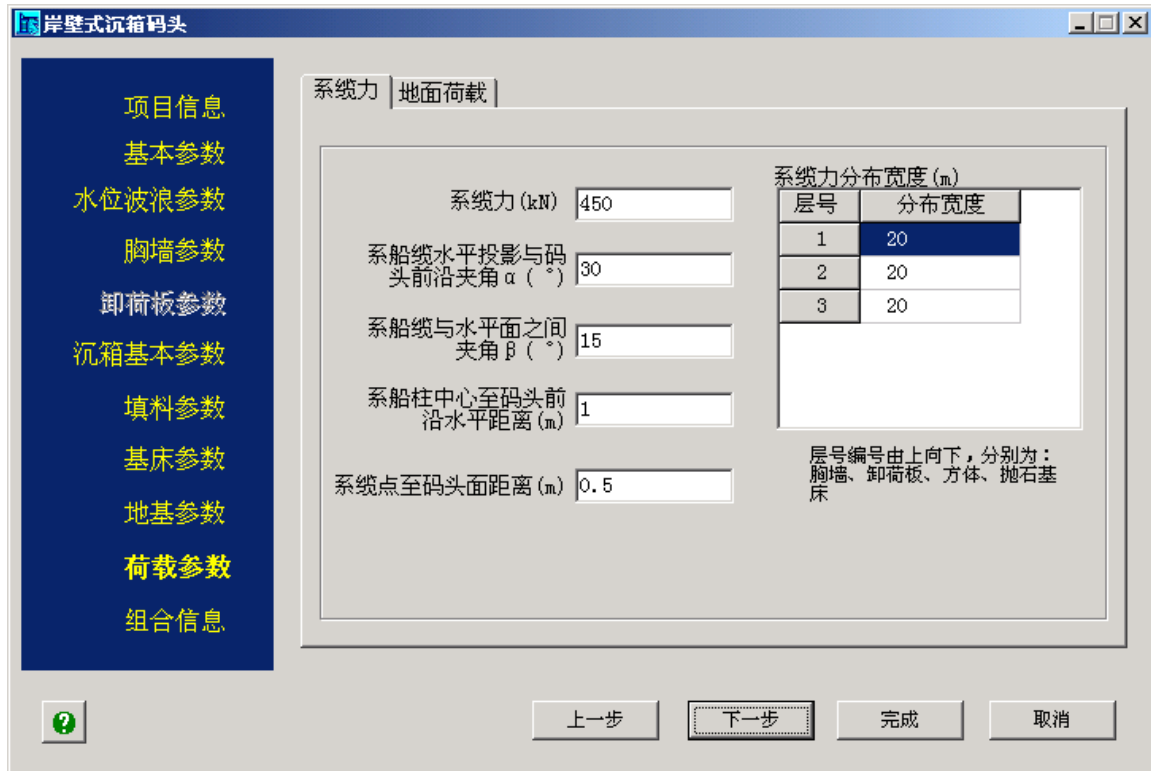
上一步 下一步 完成 取消



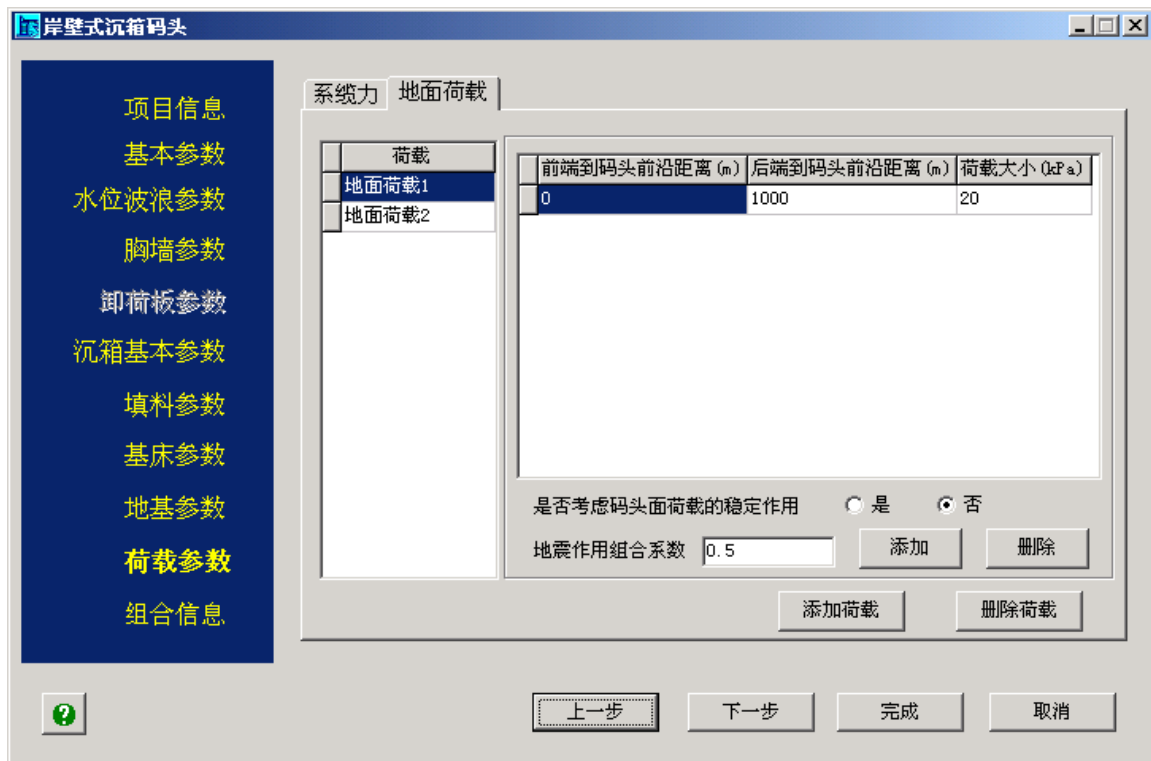
### 6.2.9 荷载参数

点击菜单【输入】→【荷载参数】，出现荷载参数输入界面，包括数据系缆力和地面荷载参数。

1) 系缆力界面，数据输入如下图所示。



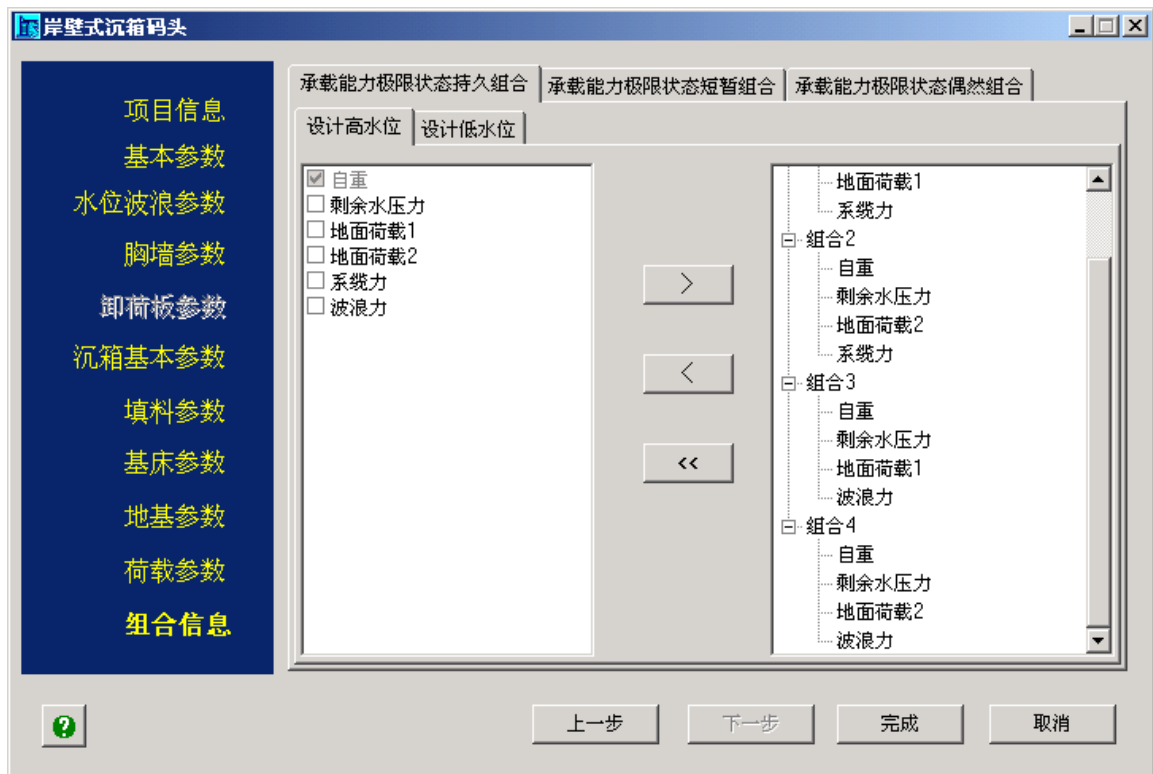
2) 地面荷载界面，数据输入如下图所示。

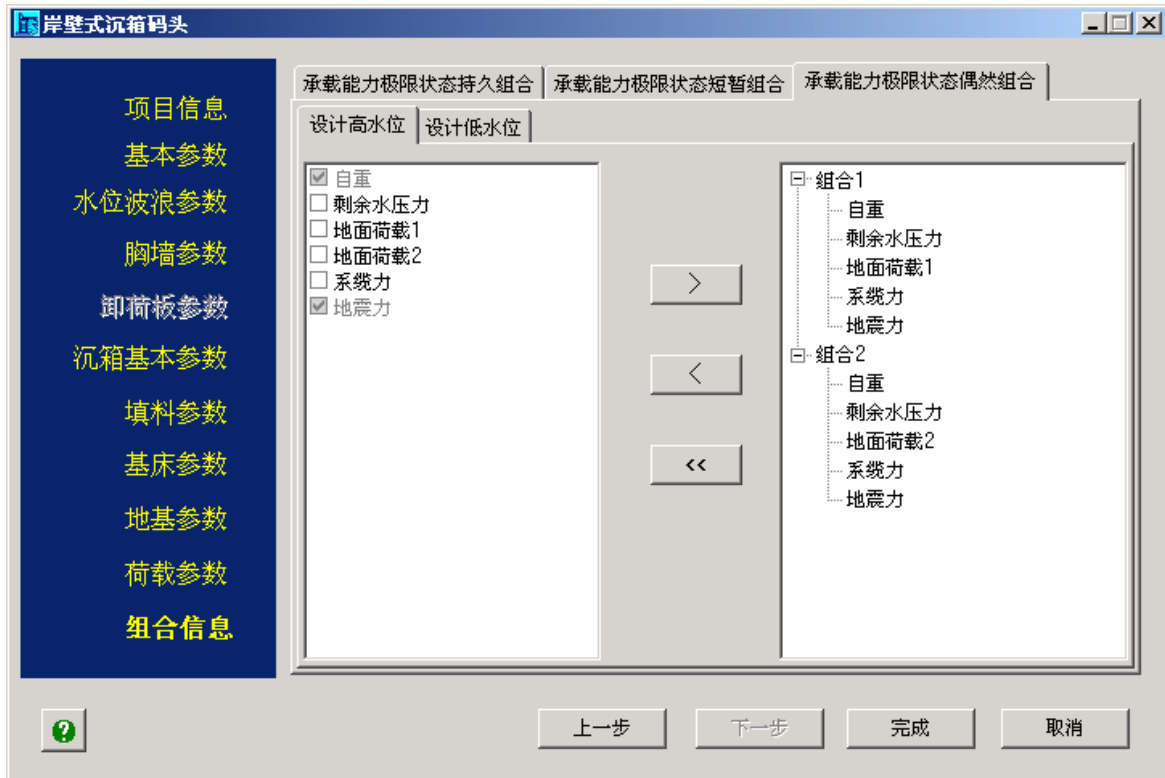
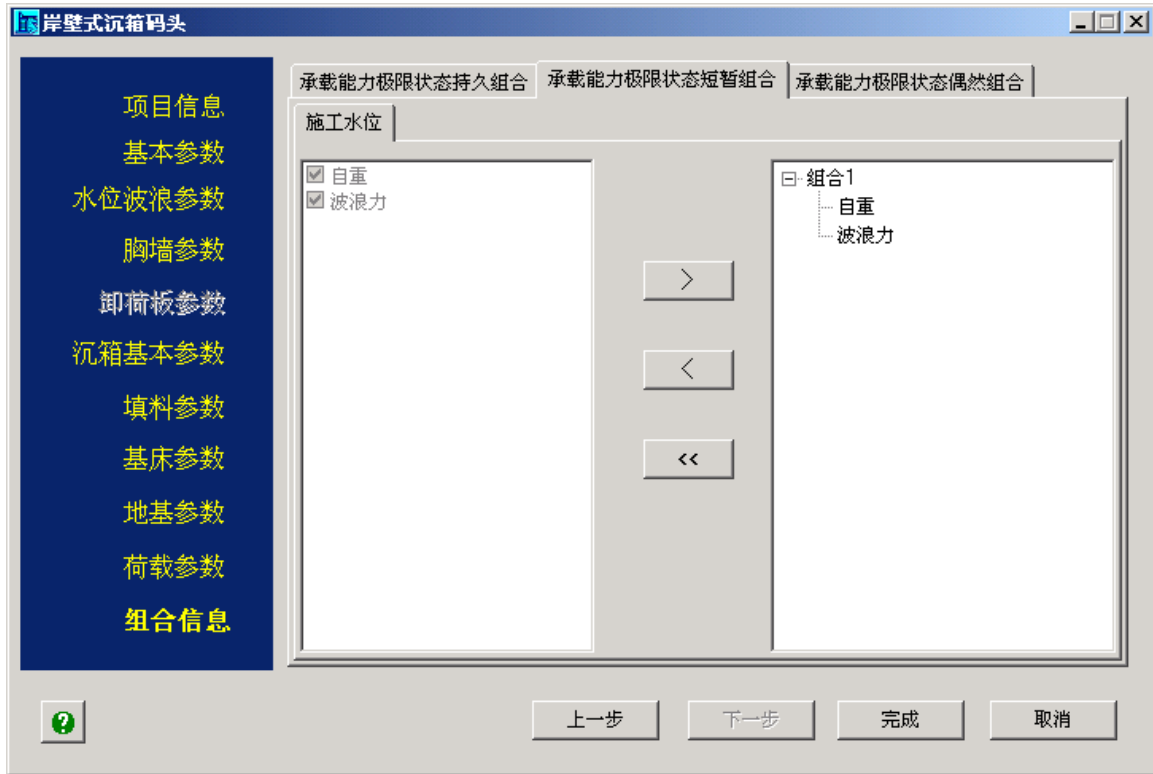




### 6.2.10 组合信息


点击菜单【输入】→【组合信息】，出现荷载组合输入界面，数据输入如下图所示。

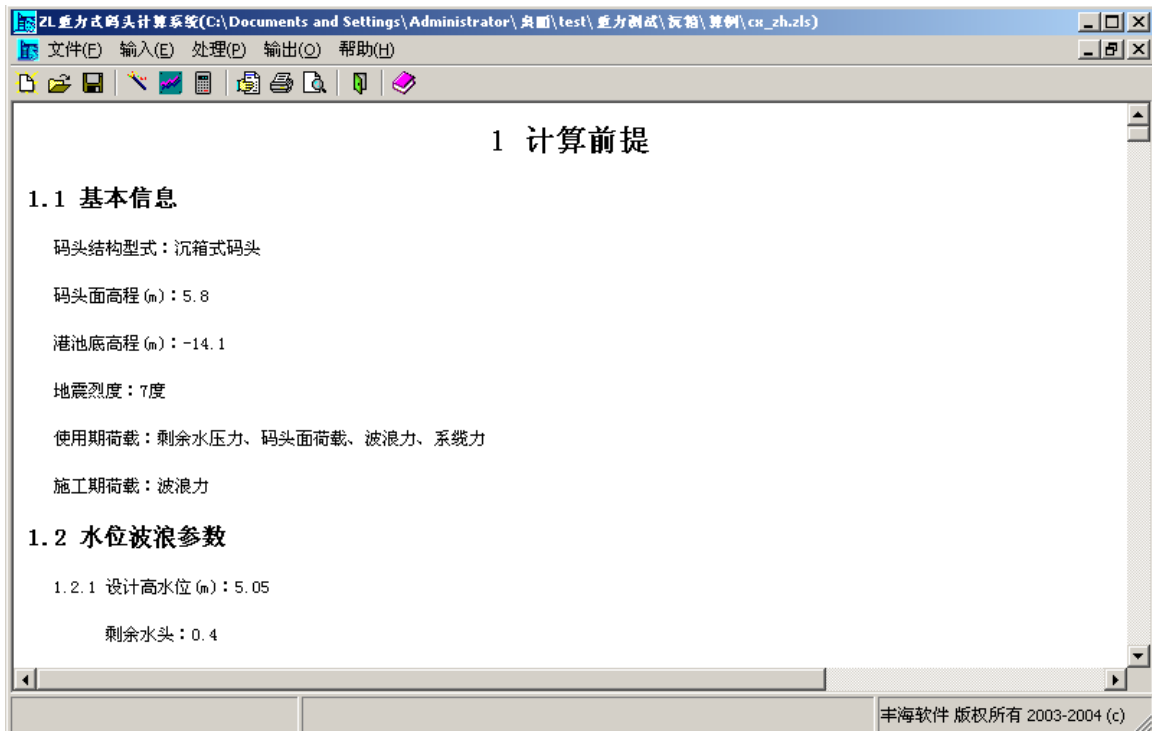





## 6.3 计算结果

### 6.3.1 计算

点击菜单【处理】→【计算】，或单击工具栏图标，系统将进行计算，并输出计算结果，如下图所示。



### 6.3.2 计算报告书

点击菜单【输出】→【整个报告书】，或单击工具栏图标，则系统将完整的输出计算报告书。

以下是计算报告书的部分内容，其中计算前提、荷载标准值、构件内力与配筋计算结果略。

## 4 抗滑抗倾稳定验算

### 4.1 承载能力极限状态持久组合

#### 4.1.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

## 抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_w$	$E_{qH1}$	$P_{RH}$	$G$	$E_v$	$E_{qv1}$	$P_{RV}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	14.46	10.05	16.18	10.87	222.45	0.00	0.00	5.82	60.57	214.30	满足
第2层	358.12	79.34	76.63	10.87	2387.60	89.81	15.28	5.82	680.86	1640.45	满足
第3层	463.58	91.23	86.04	10.87	2805.81	118.07	17.81	5.82	848.43	1491.77	满足

## 抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PR}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	15.38	12.33	24.16	43.86	717.20	0.00	0.00	117.95	573.76	满足
第2层	2572.36	767.59	846.02	233.33	14814.82	993.28	169.03	5649.45	13107.15	满足

## 组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

## 抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_w$	$E_{qH2}$	$P_{RH}$	$G$	$E_v$	$E_{qv2}$	$P_{RV}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	14.46	10.05	8.09	10.87	222.45	0.00	0.00	5.82	52.93	214.30	满足
第2层	358.12	79.34	68.81	10.87	2387.60	89.81	15.81	5.82	670.31	1640.92	满足
第3层	463.58	91.23	82.94	10.87	2805.81	118.07	19.60	5.82	844.24	1492.98	满足

## 抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PR}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	15.38	12.33	12.08	43.86	717.20	0.00	0.00	106.53	573.76	满足
第2层	2572.36	767.59	566.22	233.33	14814.82	993.28	174.90	5271.73	13113.49	满足

## 组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

## 抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_w$	$E_{qH1}$	$P_B$	$G$	$E_v$	$E_{qv1}$	$P_{BU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	14.46	10.05	16.18	21.96	222.45	0.00	0.00	62.15	71.90	253.64	满足
第2层	358.12	79.34	76.63	151.54	2387.60	89.81	15.28	8.94	836.18	1497.90	满足
第3层	463.58	91.23	86.04	151.54	2805.81	118.07	17.81	8.94	999.94	1360.75	满足

## 抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PB}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$M_{PBU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	15.38	12.33	24.16	18.33	717.20	0.00	0.00	187.68	83.01	657.77	满足

第 2 层	2572.36	767.59	846.02	1772.53	14814.82	993.28	169.03	32.94	7382.45	12117.26	满足
-------	---------	--------	--------	---------	----------	--------	--------	-------	---------	----------	----

组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_W$	$E_{qH2}$	$P_B$	$G$	$E_V$	$E_{qV2}$	$P_{BU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	14.46	10.05	8.09	21.96	222.45	0.00	0.00	62.15	60.98	253.64	满足
第 2 层	358.12	79.34	68.81	151.54	2387.60	89.81	15.81	8.94	828.80	1498.19	满足
第 3 层	463.58	91.23	82.94	151.54	2805.81	118.07	19.60	8.94	997.01	1361.52	满足

抗倾稳定验算 (kN·m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PB}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$M_{PBU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	15.38	12.33	12.08	18.33	717.20	0.00	0.00	187.68	66.70	657.77	满足
第 2 层	2572.36	767.59	566.22	1772.53	14814.82	993.28	174.90	32.94	7118.04	12121.37	满足

#### 4.1.2 设计低水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_W$	$E_{qH1}$	$P_{RH}$	$G$	$E_V$	$E_{qV1}$	$P_{RV}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	17.71	13.37	16.04	10.87	259.15	0.00	0.00	5.82	68.32	250.99	满足
第 2 层	377.29	151.95	76.48	10.87	2466.78	93.83	15.28	5.82	782.78	1695.44	满足
第 3 层	485.23	175.73	85.90	10.87	2884.98	122.76	17.81	5.82	966.19	1534.52	满足

抗倾稳定验算 (kN·m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PR}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	19.12	11.11	23.83	43.86	785.46	0.00	0.00	121.40	628.37	满足
第 2 层	2775.38	1408.00	843.23	233.33	14962.25	1037.81	169.02	6592.18	13273.18	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_W$	$E_{qH2}$	$P_{RH}$	$G$	$E_V$	$E_{qV2}$	$P_{RV}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	17.71	13.37	8.02	10.87	259.15	0.00	0.00	5.82	60.74	250.99	满足
第 2 层	377.29	151.95	68.71	10.87	2466.78	93.83	15.81	5.82	772.29	1695.90	满足

第3层	485.23	175.73	82.84	10.87	2884.98	122.76	19.59	5.82	962.05	1535.72	满足
-----	--------	--------	-------	-------	---------	--------	-------	------	--------	---------	----

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PR}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	19.12	11.11	11.92	43.86	785.46	0.00	0.00	110.13	628.37	满足
第2层	2775.38	1408.00	564.55	233.33	14962.25	1037.81	174.81	6215.97	13279.43	满足

组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_W$	$E_{qH1}$	$P_B$	$G$	$E_V$	$E_{qV1}$	$P_{BU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	17.71	13.37	16.04	7.75	259.15	0.00	0.00	57.11	66.66	282.83	满足
第2层	377.29	151.95	76.48	137.77	2466.78	93.83	15.28	9.82	920.26	1548.57	满足
第3层	485.23	175.73	85.90	137.77	2884.98	122.76	17.81	9.82	1099.86	1400.14	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PB}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$M_{PBU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	19.12	11.11	23.83	3.18	785.46	0.00	0.00	172.48	72.54	698.09	满足
第2层	2775.38	1408.00	843.23	1514.29	14962.25	1037.81	169.02	36.22	7990.58	12274.15	满足

组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$P_W$	$E_{qH2}$	$P_B$	$G$	$E_V$	$E_{qV2}$	$P_{BU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	17.71	13.37	8.02	7.75	259.15	0.00	0.00	57.11	55.83	282.83	满足
第2层	377.29	151.95	68.71	137.77	2466.78	93.83	15.81	9.82	912.92	1548.87	满足
第3层	485.23	175.73	82.84	137.77	2884.98	122.76	19.59	9.82	1096.96	1400.91	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PB}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$M_{PBU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第1层	19.12	11.11	11.92	3.18	785.46	0.00	0.00	172.48	56.45	698.09	满足
第2层	2775.38	1408.00	564.55	1514.29	14962.25	1037.81	174.81	36.22	7727.23	12278.20	满足

## 4.2 承载能力极限状态短暂组合

#### 4.2.1 施工水位

组合 1: 自重+波浪力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$P_B$	G	$P_{BU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	50.70	1989.88	0.00	60.84	1293.42	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{PB}$	$M_G$	$M_{PBU}$	$S_d$	$R_d$	备注
第 1 层	628.33	10156.96	0.00	754.00	8125.57	满足

### 4.3 承载能力极限状态偶然组合

#### 4.3.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$E_{qH1}$	$P_H$	$T_H$	$P_w$	G	$E_V$	$E_{qV1}$	$T_V$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第 1 层	14.89	8.29	28.95	10.87	10.05	222.45	0.00	0.00	5.82	78.41	248.15	满足
第 2 层	407.52	42.89	161.78	10.87	79.34	2387.60	102.27	8.70	5.82	860.74	1871.22	满足
第 3 层	527.66	48.25	181.98	10.87	91.23	2805.81	134.46	10.14	5.82	1062.85	1702.81	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{EqH1}$	$M_{PH}$	$M_T$	$M_{Pw}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第 1 层	15.82	12.33	41.88	43.86	12.33	717.20	0.00	0.00	123.52	623.65	满足
第 2 层	2916.60	466.54	1643.86	233.33	767.59	14814.82	1131.11	96.24	7180.40	14323.25	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$E_{qH2}$	$P_H$	$T_H$	$P_w$	G	$E_V$	$E_{qV2}$	$T_V$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第 1 层	14.89	5.81	28.95	10.87	10.05	222.45	0.00	0.00	5.82	75.05	248.15	满足
第 2 层	407.52	56.76	161.78	10.87	79.34	2387.60	102.27	13.26	5.82	879.47	1875.76	满足

第3层	527.66	68.04	181.98	10.87	91.23	2805.81	134.46	16.28	5.82	1089.56	1707.52	满足
-----	--------	-------	--------	-------	-------	---------	--------	-------	------	---------	---------	----

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{EqH2}$	$M_{PH}$	$M_T$	$M_{PW}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第1层	15.82	8.63	41.88	43.86	12.33	717.20	0.00	0.00	118.53	623.65	满足
第2层	2916.60	464.56	1643.86	233.33	767.59	14814.82	1131.11	146.62	7177.72	14382.40	满足

#### 4.3.2 设计低水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$E_{qH1}$	$P_H$	$T_H$	$P_w$	$G$	$E_v$	$E_{qV1}$	$T_v$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第1层	18.15	8.14	28.57	10.87	13.37	259.15	0.00	0.00	5.82	85.70	289.85	满足
第2层	428.95	42.72	161.40	10.87	151.95	2466.78	106.85	8.70	5.82	965.31	1934.26	满足
第3层	551.92	48.09	181.60	10.87	175.73	2884.98	139.80	10.14	5.82	1183.73	1751.89	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{EqH1}$	$M_{PH}$	$M_T$	$M_{PW}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第1层	19.43	11.96	41.01	43.86	11.11	785.46	0.00	0.00	125.76	683.01	满足
第2层	3139.90	463.41	1636.62	233.33	1408.00	14962.25	1181.79	96.23	8142.82	14510.94	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

抗滑稳定验算 (kN)

计算面	$E_H$	$E_{qH2}$	$P_H$	$T_H$	$P_w$	$G$	$E_v$	$E_{qV2}$	$T_v$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第1层	18.15	5.70	28.57	10.87	13.37	259.15	0.00	0.00	5.82	82.41	289.85	满足
第2层	428.95	56.59	161.40	10.87	151.95	2466.78	106.85	13.24	5.82	984.03	1938.79	满足
第3层	551.92	67.86	181.60	10.87	175.73	2884.98	139.80	16.26	5.82	1210.42	1756.59	满足

抗倾稳定验算 (kN.m)

计算面	$M_{EH}$	$M_{EqH2}$	$M_{PH}$	$M_T$	$M_{PW}$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$S_d$	$R/r_{RE}$	备注
第1层	19.43	8.37	41.01	43.86	11.11	785.46	0.00	0.00	120.91	683.01	满足
第2层	3139.90	461.74	1636.62	233.33	1408.00	14962.25	1181.79	146.43	8140.57	14569.88	满足

## 5 基床承载力验算

### 5.1 承载能力极限状态持久组合

#### 5.1.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$ (kN·m)	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV0}$	合计	
	14814.82	993.28	169.03	15977.13	
$M_0$ (kN·m)	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH0}$	$M_{PR}$	合计
	2572.36	767.59	846.02	233.33	4419.31
$V_K$ (kN)	G	$E_V$	$E_{qV0}$	$P_{RV}$	合计
	2387.60	89.81	15.28	5.82	2486.87

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 181.20

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 1002.04

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN·m)	$M_0$ (kN·m)	$V_K$ (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	15977.13	4419.31	2486.87	4.65	0.88	332.50	117.21	满足
有	16979.16	4419.31	2668.07	4.71	0.82	348.88	133.59	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$ (kN·m)	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV0}$	合计	
	14814.82	993.28	174.90	15983.00	
$M_0$ (kN·m)	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH0}$	$M_{PR}$	合计
	2572.36	767.59	566.22	233.33	4139.51
$V_K$ (kN)	G	$E_V$	$E_{qV0}$	$P_{RV}$	合计
	2387.60	89.81	15.81	5.82	2487.40

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN) : 90.60

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN) : 501.02

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	15983.00	4139.51	2487.40	4.76	0.77	318.68	131.12	满足
有	16484.01	4139.51	2578.00	4.79	0.74	326.87	139.32	满足

组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_k$  标准值计算

$M_R$ (kN.m)	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV0}$	$M_{PBU}$	合计
	14814.82	993.28	169.03	32.94	16010.07
$M_0$ (kN.m)	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH0}$	$M_{PB}$	合计
	2572.36	767.59	846.02	1772.53	5958.51
$V_k$ (kN)	$G$	$E_v$	$E_{qV0}$	$P_{BU}$	合计
	2387.60	89.81	15.28	8.94	2501.63

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN) : 181.20

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN) : 1002.04

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16010.07	5958.51	2501.63	4.02	1.51	411.72	40.66	满足
有	17012.11	5958.51	2682.83	4.12	1.41	428.10	57.04	满足

组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_k$  标准值计算

$M_R$ (kN.m)	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV0}$	$M_{PBU}$	合计
	14814.82	993.28	174.90	32.94	16015.94
$M_0$ (kN.m)	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH0}$	$M_{PB}$	合计
	2572.36	767.59	566.22	1772.53	5678.71
$V_k$ (kN)	$G$	$E_v$	$E_{qV0}$	$P_{BU}$	合计
	2387.60	89.81	15.81	8.94	2502.16

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN) : 90.60

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN) : 501.02

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_K$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16015.94	5678.71	2502.16	4.13	1.40	397.90	54.57	满足
有	16516.96	5678.71	2592.76	4.18	1.35	406.09	62.76	满足

### 5.1.2 设计低水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	合计	
(kN.m)	14962.25	1037.81	169.02	16169.08	
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PR}$	合计
(kN.m)	2775.38	1408.00	843.23	233.33	5259.93
$V_K$	$G$	$E_V$	$E_{qV1}$	$P_{RV}$	合计
(kN)	2466.78	93.83	15.28	5.82	2570.07

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN) : 181.20

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN) : 1002.04

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_K$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16169.08	5259.93	2570.07	4.24	1.29	394.40	70.35	满足
有	17171.12	5259.93	2751.27	4.33	1.20	410.79	86.73	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	合计	
(kN.m)	14962.25	1037.81	174.81	16174.87	
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PR}$	合计
(kN.m)	2775.38	1408.00	564.55	233.33	4981.26

$V_k$	G	$E_V$	$E_{qV2}$	$P_{RV}$	合计
(kN)	2466.78	93.83	15.81	5.82	2570.59

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 90.60

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 501.02

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16174.87	4981.26	2570.59	4.35	1.18	380.64	84.20	满足
有	16675.89	4981.26	2661.19	4.39	1.14	388.83	92.40	满足

组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_k$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	$M_{PBU}$	合计
(kN.m)	14962.25	1037.81	169.02	36.22	16205.30
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PB}$	合计
(kN.m)	2775.38	1408.00	843.23	1514.29	6540.89
$V_k$	G	$E_V$	$E_{qV1}$	$P_{BU}$	合计
(kN)	2466.78	93.83	15.28	9.82	2585.72

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 181.20

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 1002.04

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16205.30	6540.89	2585.72	3.74	1.79	461.12	6.46	满足
有	17207.34	6540.89	2766.92	3.85	1.68	477.50	22.85	满足

组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_k$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	$M_{PBU}$	合计
(kN.m)	14962.25	1037.81	174.81	36.22	16211.09
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PB}$	合计

(kN. m)	2775.38	1408.00	564.55	1514.29	6262.22
$V_k$	G	$E_V$	$E_{qV2}$	$P_{BU}$	合计
(kN)	2466.78	93.83	15.81	9.82	2586.24

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 90.60

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 501.02

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN. m)	$M_0$ (kN. m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16211.09	6262.22	2586.24	3.85	1.68	447.35	20.32	满足
有	16712.11	6262.22	2676.84	3.90	1.63	455.55	28.51	满足

## 5.2 承载能力极限状态短暂组合

### 5.2.1 施工水位

组合 1: 自重+波浪力

$M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_k$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{PBU}$	合计
(kN. m)	10156.96	0.00	10156.96
$M_0$	$M_{PB}$	合计	
(kN. m)	628.33	628.33	
$V_k$	G	$P_{BU}$	合计
(kN)	1989.88	0.00	1989.88

基床顶面应力计算结果

$M_R$ (kN. m)	$M_0$ (kN. m)	$V_k$ (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
10156.96	628.33	1989.88	4.79	0.74	252.28	107.55	满足

## 5.3 承载能力极限状态偶然组合

### 5.3.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

M<sub>R</sub>、M<sub>0</sub>、V<sub>K</sub> 标准值计算

M <sub>R</sub>	M <sub>G</sub>	M <sub>EV</sub>	M <sub>EqV1</sub>	合计		
(kN·m)	14814.82	1131.11	96.24	16042.17		
M <sub>0</sub>	M <sub>EH</sub>	M <sub>PW</sub>	M <sub>EqH1</sub>	M <sub>PR</sub>	M <sub>PH</sub>	合计
(kN·m)	2916.60	767.59	466.54	233.33	1643.86	5911.25
V <sub>K</sub>	G	E <sub>V</sub>	E <sub>qV1</sub>	P <sub>RV</sub>	合计	
(kN)	2387.60	102.27	8.70	5.82	2495.66	

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN)：90.60

码头前方均载产生的水平地震惯性力 (kN)：4.53

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN)：501.02

码头前方均载产生的水平地震惯性力倾覆力矩 (kN)：90.15

## 基床顶面应力计算结果

码头前方均载	M <sub>R</sub> (kN·m)	M <sub>0</sub> (kN·m)	V <sub>K</sub> (kN)	$\xi$ (m)	e (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16042.17	5911.25	2495.66	4.06	1.47	405.67	45.63	满足
有	16543.18	6001.40	2586.26	4.08	1.45	418.28	49.40	满足

## 组合 2：自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

 M<sub>R</sub>、M<sub>0</sub>、V<sub>K</sub> 标准值计算

M <sub>R</sub>	M <sub>G</sub>	M <sub>EV</sub>	M <sub>EqV2</sub>	合计		
(kN·m)	14814.82	1131.11	146.62	16092.55		
M <sub>0</sub>	M <sub>EH</sub>	M <sub>PW</sub>	M <sub>EqH2</sub>	M <sub>PR</sub>	M <sub>PH</sub>	合计
(kN·m)	2916.60	767.59	464.56	233.33	1643.86	5909.27
V <sub>K</sub>	G	E <sub>V</sub>	E <sub>qV2</sub>	P <sub>RV</sub>	合计	
(kN)	2387.60	102.27	13.26	5.82	2500.22	

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN)：63.42

码头前方均载产生的水平地震惯性力 (kN)：3.17

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN)：350.71

码头前方均载产生的水平地震惯性力倾覆力矩 (kN)：63.10

## 基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_K$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16092.55	5909.27	2500.22	4.07	1.46	404.75	47.37	满足
有	16443.26	5972.37	2563.64	4.08	1.45	413.58	50.01	满足

## 5.3.2 设计低水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

 $M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV1}$	合计		
(kN.m)	14962.25	1181.79	96.23	16240.27		
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH1}$	$M_{PR}$	$M_{PH}$	合计
(kN.m)	3139.90	1408.00	463.41	233.33	1636.62	6764.59
$V_K$	$G$	$E_V$	$E_{qV1}$	$P_{RV}$	合计	
(kN)	2466.78	106.85	8.70	5.82	2579.42	

 码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 90.60

码头前方均载产生的水平地震惯性力 (kN): 4.53

 $\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 501.02

码头前方均载产生的水平地震惯性力倾覆力矩 (kN): 90.15

## 基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_K$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16240.27	6764.59	2579.42	3.67	1.86	468.10	0.00	满足
有	16741.29	6854.74	2670.02	3.70	1.83	480.71	2.11	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

 $M_R$ 、 $M_0$ 、 $V_K$  标准值计算

$M_R$	$M_G$	$M_{EV}$	$M_{EqV2}$	合计		
(kN.m)	14962.25	1181.79	146.43	16290.48		
$M_0$	$M_{EH}$	$M_{PW}$	$M_{EqH2}$	$M_{PR}$	$M_{PH}$	合计
(kN.m)	3139.90	1408.00	461.74	233.33	1636.62	6762.93

$V_k$	G	$E_V$	$E_{qv2}$	$P_{RV}$	合计
(kN)	2466.78	106.85	13.24	5.82	2583.96

码头前方均载作用的自重力  $\Delta G$  (kN): 63.42

码头前方均载产生的水平地震惯性力 (kN): 3.17

$\Delta G$  对底层方块前趾处的稳定力矩  $\Delta M_G$  (kN): 350.71

码头前方均载产生的水平地震惯性力倾覆力矩 (kN): 63.10

基床顶面应力计算结果

码头前方均载	$M_R$ (kN.m)	$M_0$ (kN.m)	$V_R$ (kN)	$\xi$ (m)	$e$ (m)	$\sigma_{max}$ (kPa)	$\sigma_{min}$ (kPa)	备注
无	16290.48	6762.93	2583.96	3.69	1.84	467.19	0.07	满足
有	16641.19	6826.03	2647.38	3.71	1.82	476.02	2.71	满足

## 6 地基承载力验算

### 6.1 承载能力极限状态持久组合

#### 6.1.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	250.02	108.79	1.11	14.65	2954.14
有	260.76	119.53	1.04	14.77	3139.33

地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k'$ (kN) / $\gamma_R$	备注
无	2954.14	651.72	12.44	9.00	21.26	14.17	10.26	6208.73	满足
有	3139.33	651.72	11.73	9.40	22.16	14.78	10.94	6640.01	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	240.95	117.92	0.96	14.93	2963.77
有	246.32	123.29	0.94	14.99	3056.16

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2963.77	648.61	12.34	9.20	21.44	14.31	10.37	6465.60	满足
有	3056.16	648.61	11.98	9.40	21.89	14.61	10.71	6684.42	满足

## 组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	301.98	58.57	1.90	13.07	2918.43
有	312.73	69.32	1.79	13.28	3106.44

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2918.43	792.40	15.19	7.20	17.71	11.73	7.81	4149.53	满足
有	3106.44	792.40	14.31	7.60	18.76	12.44	8.55	4565.66	满足

## 组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	292.92	67.70	1.75	13.35	2928.03
有	298.29	73.07	1.70	13.45	3021.87

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2928.03	789.29	15.09	7.40	17.92	11.89	7.93	4335.12	满足
有	3021.87	789.29	14.64	7.60	18.44	12.24	8.30	4547.46	满足

## 6.1.2 设计低水位

## 组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	290.63	78.05	1.62	13.62	3004.53
有	301.37	88.79	1.53	13.80	3191.42

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	3004.53	757.72	14.15	8.00	19.11	12.71	8.75	4822.07	满足
有	3191.42	757.72	13.36	8.20	19.98	13.28	9.40	5235.53	满足

## 组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	281.60	87.14	1.48	13.90	3013.88
有	286.97	92.51	1.44	13.98	3107.16

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	3013.88	754.66	14.06	8.00	19.20	12.77	8.80	5022.64	满足
有	3107.16	754.66	13.65	8.20	19.69	13.10	9.16	5234.58	满足

## 组合 3: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+波浪力

## 基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	334.39	36.14	2.26	12.34	2979.24
有	345.14	46.89	2.14	12.58	3168.36

## 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2979.24	884.63	16.54	6.40	16.25	10.79	6.78	3306.30	满足
有	3168.36	884.63	15.60	6.80	17.18	11.37	7.47	3749.07	满足

组合 4: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+波浪力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	325.36	45.23	2.12	12.61	2988.56
有	330.73	50.60	2.06	12.73	3082.98

地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2988.56	881.57	16.44	6.60	16.38	10.88	6.87	3487.00	满足
有	3082.98	881.57	15.96	6.80	16.85	11.17	7.22	3712.40	满足

## 6.2 承载力极限状态短暂组合

6.2.1 施工水位

组合 1: 自重+波浪力

基床底面竖向合力设计值计算

$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
197.40	102.45	0.89	15.08	2470.94

地基承载力计算

$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
2470.94	50.70	1.18	13.60	35.67	23.75	23.19	13432.61	满足

## 6.3 承载力极限状态偶然组合

6.3.1 设计高水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	298.01	61.83	1.84	13.17	2915.83

有	306.29	64.30	1.83	13.19	3007.04
---	--------	-------	------	-------	---------

地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2915.83	859.98	16.43	6.80	16.42	10.91	6.88	3772.54	满足
有	3007.04	864.51	16.04	7.00	16.81	11.16	7.17	3936.05	满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	297.41	62.98	1.83	13.20	2921.43
有	303.20	64.71	1.82	13.22	2985.26

地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2921.43	879.77	16.76	6.60	16.09	10.70	6.63	3654.88	满足
有	2985.26	882.94	16.48	6.80	16.38	10.89	6.84	3779.95	满足

### 6.3.2 设计低水位

组合 1: 自重+剩余水压力+地面荷载 1+系缆力+地震力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{max}'$ (kPa)	$\sigma_{min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	338.60	31.90	2.32	12.18	2967.94
有	347.24	33.29	2.32	12.22	3059.94

地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2967.94	968.20	18.07	5.60	14.71	9.82	5.68	2716.81	不满足
有	3059.94	972.73	17.64	5.80	15.14	10.09	5.98	2874.33	不满足

组合 2: 自重+剩余水压力+地面荷载 2+系缆力+地震力

基床底面竖向合力设计值计算

码头前方均载	$\sigma_{\max}'$ (kPa)	$\sigma_{\min}'$ (kPa)	$e'$ (m)	$Be'$ (m)	$Vd'$ (kN)
无	338.38	31.94	2.33	12.21	2973.44
有	344.17	33.68	2.31	12.24	3037.89

### 地基承载力计算

码头前方均载	$V_k'$ (kN)	$H_k'$ (kN)	$\delta'$ (°)	$Z_{\max}$ (m)	$N_{cb}$	$N_{qb}$	$N_{rb}$	$F_k' / \gamma_R$	备注
无	2973.44	987.97	18.38	5.60	14.44	9.65	5.50	2652.65	不满足
有	3037.89	991.14	18.07	5.60	14.71	9.82	5.68	2738.62	不满足

## 8 沉箱浮游稳定性及干舷高度计算

### 8.1 沉箱浮游稳定性计算

压载水高度 (m): 4.00、4.50

沉箱重力 (含压载) (kN): 22242.45

重心高度 (m): 5.83

重心到底板前端的距离 (m): 5.51

总排水体积 ( $m^3$ ): 2170.00

前后趾排水体积 ( $m^3$ ): 26.00

S 沉箱平面面积 (不包含前后趾) ( $m^2$ ): 181.20

沉箱吃水 (m): 11.83

浮心高度 (m): 5.85

定倾半径 (m): 0.48

定倾高度 (m): 0.50

满足浮游稳定性要求。

### 8.2 沉箱干舷高度

沉箱干舷高度 (m): 5.07

$(B/2) \operatorname{tg}\theta + (2h/3) + S$  (m): 1.97

满足干舷高度要求。

## 附录 授权协议

本软件—丰海 ZLS-09 重力式码头计算软件（以下简称「软件」）由丰海技术咨询  
服务(上海)有限公司（以下简称「丰海」）出品，软件的著作权归丰海所有。

### 注意：

只有当您同意本授权书上所有项目的内容时，才可以获得（丰海）正式授权并安  
装使用本软件。在您继续安装之前，请仔细阅读这些内容，当您选择本画面中的「我  
接受该许可协议中的条款」项时，表示您愿意接受这份授权。如果您不同意这份授权，  
请选择「我不接受该许可协议中的条款」项，以退出安装。

若「软件」版本为评估版本，只授权您用于产品功能评估用途，评估期最长不得  
超过 30 天，你必须于评估之后将所有评估版本销毁或购买本软件正式版本，取得合法  
授权。

### 授权和担保：

随着本授权声明所附的软件（「软件」）乃（丰海）或其授权人之财产，受知识  
产权法的保护。虽然（丰海）仍将继续拥有该软件之所有权，但是您只要接受此授  
权声明之规定，亦可拥有本软件拷贝的合法使用权利。接受本授权书将意味着你将拥  
有如下的权利与义务：

### 您可以：

- （1）在一台计算机上使用一份本软件；
- （2）另外复制一份软件做为备用，或将软件复制到您计算机上的硬盘，保留原  
始软件作为备份；
- （3）在网络上使用该软件，但网络上的每一台计算机都必须拥有一份合法授权；
- （4）向（丰海）提出书面说明后，将该软件转让给其它人或实体。但您不得保  
留该软件的任何备份。

### 您不可以：

- （1）复制软件所附的手册，未经同意私自传播本软件；
- （2）对软件进行逆向工程，反汇编或修改软件的代码；不得修改软件的版权信  
息；
- （3）再次授权、或租借该软件的任何部分；

(4) 通过转换、解译、分解、修改、翻译、以及其它任何方法以求得该软件的原始程序代码，或借助该软件建立衍生产品；

(5) 在取得替换磁盘或升级版本之后，不得再使用该软件的前一版或备份。

**有限制的担保：**

(丰海) 软件在交货之后有六十天保证期。在保证期内，我们可更换任何寄回的瑕疵品。(丰海) 并不保证软件功能会符合您的需求或软件的运行会是从不间断或是软件毫无错误。

**非承诺损失声明：**

如果本软件产品无法依照原先设定的目的执行，那么无论有否提供修正措施，(丰海) 仍不承诺任何特殊、重要、非直接或类似的损害责任，包括因使用或不使用该产品而导致资料或财产的损失；即使(丰海) 已被告知问题之情况下亦然。

(丰海) 的赔偿金额不超过本软件售价。无论您是否接受本「协议」，皆适用非承诺损失声明及上述各项限制。

丰海技术咨询服务(上海)有限公司

上海市中山南路 1228 号 6 楼

电话：(021)63134866

传真：(021)63163113

邮政编码：200011

<http://www.praiash.com>